KNAUER

AZURA

Pumpe P 6.1L
Benutzerhandbuch

V6890

HPLC

Inhaltsverzeichnis

Hinweis Lesen Sie **unbedingt** zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie **immer** die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Gerätevarianten 6
Vorderansicht 6
Rückansicht 7
Seitenansicht 8
Leistungsübersicht 8
Eluenten 10

Lieferumfang 11

Sicherheit für Anwender 12
Definition möglicher Personen- oder Sachschäden 13
Dekontamination 14

Symbole und Kennzeichen 14

Installation 15
Transport 15
Betriebsumgebung 15
Aufbau 16
Auspacken 16
Kapillaren und Verschraubungen 17
Anschluss der Eluentenflaschen 17
Werkseitig installierte Kapillaren 18
Integration in das HPLC-Flusssystem 18
Isokratische Pumpe 19
Pumpenkopf an Eluenten anschließen 19
Binäre Pumpe 20
Pumpenkopf an Eluenten anschließen 21
Solvent Selection-Ventil an Eluenten anschließen 21
Quaternäre Pumpe 22
Anschluss des Degassers 23
Pumpenkopf an Eluenten anschließen 23
4-Kanal-Degasser an Eluenten anschließen 23
Anschluss an den Ventilblock 24
Hinterkolbenspülung anschließen 24
Leckmanagement anschließen 25
Steuerung 26
Gerät an den Computer anschließen 27
Anschlüsse der Stiftleiste 29
Federleiste verkabeln 33
Analogsteuerung 34
Stromanschluss 34

Betrieb 35
Erstinbetriebnahme 35
Pumpenkopf 35
Pumpe entlüften 35
Einschalten 36
Bedienung 37
Bedienung mit Chromatografiesoftware 37
Bedienung mit Control Unit 37
Bedienung mit Mobile Control 37
Bedeutung der LEDs 38
Funktionstests IQ und OQ 39
Fehlerbehebung 39
LAN 39
Mögliche Probleme und Abhilfen 40
Systemmeldungen 41
Wartung und Pflege 46
Kontakt zur technischen Kundenbetreuung 47
Wartungsvertrag 47
Wartungsintervalle 47
Gerät reinigen und pflegen 48
Verschraubungen kontrollieren 48
Pumpe spülen 48
Außer Betrieb setzen 49
Lagerung 50
Stromanschluss trennen 50
Pumpenkopf für Lagerung vorbereiten 50
Pumpenkopf abbauen 51
Kugelventile 53
Kugelventile ausbauen 53
Kugelventil reinigen 53
Kugelventil einbauen 54
Filterkartusche am Drucksensor 54
Filterkartusche ausbauen 55
Neue Filterkartusche einsetzen 55
Mischkammer austauschen 56
Leck beseitigen 57
Technische Daten 57
P 6.1L isokratisch 57
P 6.1L binär 58
P 6.1L quaternär 58
Pumpenköpfe 59
P 6.1L allgemein 59
Nachbestellungen 61
Geräte 61

Zubehör und Ersatzteile 62

Entsorgung 64

Rechtliche Hinweise 64

Gewährleistungsbedingungen 64

Transportschäden 65

HPLC-Glossar 65

Stichwortverzeichnis 68

Konformitätserklärung 70

An alle, die es betrifft

Wenn Sie ein französischsprachiges Benutzerhandbuch zu diesem Produkt wünschen, senden Sie ihr Anliegen und die entsprechende Seriennummer per E-Mail oder Fax an KNAUER:

- support@knauer.net
- +49 30 8015010

Vielen Dank.

To whom it may concern

In case you prefer a French language user manual for this product, submit your request including the corresponding serial number via email or fax to KNAUER:

- support@knauer.net
- +49 30 8015010

Thank you.

A qui que ce soit

Si jamais vous préfériez un manuel en francais pour ce poduit contacter KNAUER par email ou par fax avec le no. de série:

- support@knauer.net
- +49 30 8015010

Merci beaucoup.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Hinweis: Das Gerät ausschließlich in Bereichen des bestimmungsgemäßen Betriebs einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

Beschreibung

Die Pumpe P 6.1L ist für analytische und semipräparative Anwendungen geeignet.

Einsatzbereiche

Das Gerät kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Biochemische Analytik
- Chemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik

Gerätevarianten

Die P 6.1L ist in drei Gerätevarianten erhältlich:

- Isokratische Pumpe
- Binäre Pumpe (HDG-Pumpe)
- Quaternäre Pumpe (NDG-Pumpe)

Alle Varianten gibt es als Standardversion aus Edelstahl oder als biokompatible Version aus Keramik mit Kapillaren, Verschraubungen und Entlüftungsschraube aus PEEK.

Vorderansicht

Isokratische Pumpe

Die isokratische Pumpe ist mit einem Drucksensor mit integrierter Filterkartusche und Entlüftungsschraube ausgestattet.

Legende

① Drucksensor

② Pumpenkopf

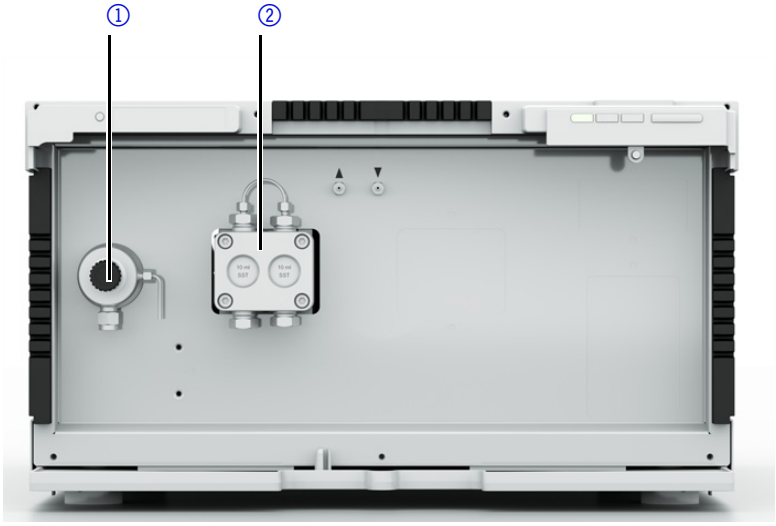


Abb. 1 Isokratische Pumpe - Vorderansicht

Binäre Pumpe

Die binäre Pumpe setzt sich aus zwei Pumpenantrieben und einem 2-Kanal-Degasser mit *Solvent Selection*-Ventil zusammen. Zur Pumpe gehört ein Drucksensor mit integrierter Filterkartusche und Entlüftungsschraube sowie eine Mischkammer.

Legende

① Drucksensor

② Mischkammer

③ Pumpenkopf

④ Degasser

⑤ *Solvent Selection*-Ventil

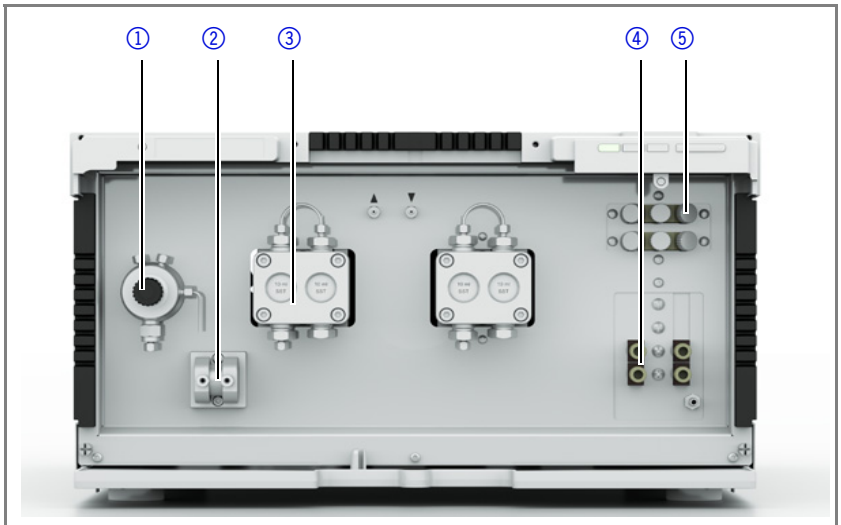


Abb. 2 Binäre Pumpe - Vorderansicht

Quaternäre Pumpe

Die quaternäre Pumpe setzt sich aus einer Pumpe, einem Ventilblock und einem 4-Kanal-Degasser zusammen. Zur Pumpe gehören ein Drucksensor mit integrierter Filterkartusche und Entlüftungsschraube sowie eine Mischkammer.

Legende

① Drucksensor

② Mischkammer

③ Pumpenkopf

④ Ventilblock

⑤ Degasser

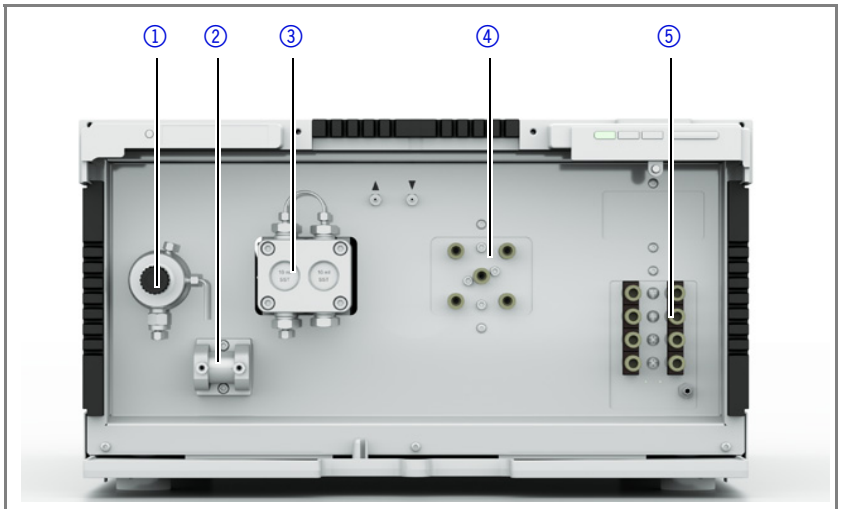


Abb. 3 Quaternäre Pumpe - Vorderansicht

Rückansicht

Auf der Rückseite der Pumpe finden Sie neben den Anschlüssen für die LAN-Verbindung und den Netzstecker auch die Seriennummer des Gerätes sowie den Netzschalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes.

Service-Schnittstelle

Beachten Sie, dass die Service-Schnittstelle ausschließlich für Wartungs- und Reparaturarbeiten durch einen Service-Techniker verwendet wird.

Legende

① Seriennummer

② Schnittstelle für den Service

③ Stiftleisten

④ LAN-Anschluss

⑤ Netzanschluss mit Netzschalter

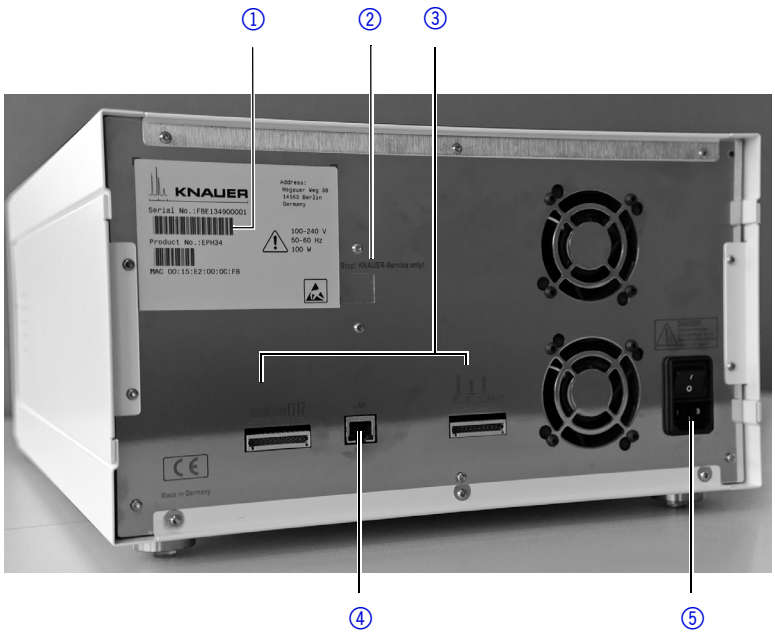


Abb. 4 Rückansicht (Beispiel)

Seitenansicht

An der Seite der Pumpe befindet sich der Anschluss, mit dem die Bedieneinheit Control Unit verbunden wird (siehe “Bedienung mit Control Unit” auf Seite 37).

Legende

① Anschluss *Control Unit*

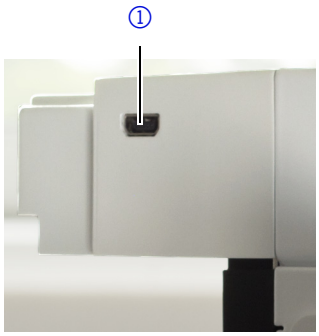


Abb. 5 Seitenansicht

Leistungsübersicht

Die Pumpe wird in einem HPLC-System oder als Einzelgerät zur Förderung von Flüssigkeiten verwendet. Flüssigkeiten werden entweder mit konstantem Fluss oder Druck gefördert. Die Flussrate und Druck, mit denen gefördert werden kann, hängen vom Pumpenkopf ab.

Pumpenköpfe

Für die Pumpe P 6.1L sind Pumpenköpfe für mehrere Einsatzbereiche verfügbar:

	Standard	Biokompatibel
Größe	5 ml, 10 ml und 50 ml	10 ml und 50 ml
Material	Pumpenkopf mit Edelstahleinsätzen	Pumpenkopf mit Keramikeinsätzen

	Standard	Biokompatibel
Einsatzbereich	▪ HPLC ▪ Dosieranwendungen nicht aggressiver Medien	▪ Aufreinigung/FPLC ▪ Ionenchromatografie

In jedem Pumpenkopf ist ein RFID-Chip eingebaut. Er dient der Überwachung und Speicherung aller wichtigen Parameter und Einstellungen. Die RFID-Technologie bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Software erkennt automatisch die Parameter des Pumpenkopfes
- Servicerelevante Daten des Pumpenkopfes werden gespeichert

Mischkammer

Das Mischkammervolumen beträgt 100 µl. Die Mischkammer ist austauschbar und kann gegen eine Mischkammer mit einem Volumen von 50 µl oder 200 µl ersetzt werden.

Die für die Mischkammer notwendigen Parameter werden über die Control Unit oder über Chromatografiesoftware vorgenommen.

	Edelstahl	Biokompatibel
Größe	50 µl, 100 µl, 200 µl	250 µl
Druck	1000 bar	400 bar

Hinterkolbenspülung

Die Hinterkolbenspülung spült den Hinterkolbenraum des Pumpenkopfes automatisch beim Einschalten und im Betrieb.

- Beim Einschalten: 15 Sekunden lang wird der Hinterkolbenraum automatisch gespült.
- Im Betrieb: Alle 15 Minuten wird der Hinterkolbenraum automatisch für 15 Sekunden gespült.

PMax Mode

Dieser Modus schützt das Säulenbett vor starken Druckschwankungen. Wird der maximale Druck erreicht, kann der Anwender entscheiden, ob die Pumpe abgeschaltet wird oder mit einem konstanten Druck weiterlaufen soll. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung ist im zugehörigen Softwarehandbuch zu finden.

GLP-Daten

Mit Hilfe der Control Unit, der Mobile Control sowie der verschiedenen Softwarepakete (z. B. ClarityChrom® oder OpenLAB®) ist es möglich, die GLP-Daten der Pumpe anzuzeigen oder auszulesen. Eine detaillierte Beschreibung zum Anzeigen oder Auslesen der GLP-Daten ist im jeweiligen Benutzerhandbuch zu finden.

Weiteres Zubehör

Als weiteres Zubehör sind folgende Artikel erhältlich:

- Pumpenkopfkühler für den Pumpenkopf
- Control Unit zur Bedienung
- Mobile Control zur Bedienung

Eluenten

Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen.

In Zweifelsfällen kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung.

Geeignete Eluenten
▪ Acetatpufferlösungen ▪ Aceton bei 4 °C–25 °C (39,2 °C–77,0 °F)[1] ▪ Acetonitril[2] ▪ Benzol ▪ Chloroform ▪ Essigsäureethylester ▪ Ethanol ▪ Formiatpufferlösungen ▪ Isopropanol ▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2) ▪ Methanol ▪ Phosphatpufferlösungen (0,5 M) ▪ Toluol ▪ verdünnte ammoniakalische Lösung ▪ verdünnte Essigsäure (z. B. 0,1–1 %) bei 25 °C ▪ verdünnte Natronlauge (1 M) ▪ Wasser

1) gültig im angegebenen Temperaturbereich
2) nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

Bedingt geeignete Eluenten
▪ Diethylamin (0,1 %) (DEA) ▪ Dimethylsulfoxid (DMSO) ▪ leicht flüchtige Eluenten ▪ Methylenchlorid[1] ▪ Tetrahydrofuran (THF)[1] ▪ verdünnte Phosphorsäure ▪ Triethylamin (0,1 %) (TEA) ▪ Trifluoressigsäurelösung (0,1 %) (TFA)

1) nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

Nicht geeignete Eluenten
▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon® ▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren ▪ konzentrierte Laugen ▪ Partikelhaltige Eluenten ▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40 ▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®

Für Degasser nicht geeignete Eluenten
▪ Azide ▪ Benzol ▪ Flurkohlenwasserstoffe ▪ Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon® ▪ Heptan ▪ Hexafluoroisopropanol (HFIP) ▪ Hexan ▪ Flusssäure-Lösungen ▪ Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2) ▪ konzentrierte mineralische und organische Säuren ▪ konzentrierte Laugen ▪ Partikelhaltige Eluenten ▪ Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40 ▪ Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin® ▪ Salzsäure ▪ verdünnte Natronlauge (1 M)

Spüllösung

Empfohlene Spüllösungen u. a. für die Hinterkolbenspülung sind:

- Wasser
- Gemisch aus 80 % Wasser und 20 % Ethanol
- Isopropanol

Lieferumfang

Hinweis: Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma dazukaufen.

Lieferung

Pumpe P 6.1L
Netzkabel
Beipack AZURA, Beipack P 6.1L
Benutzerhandbuch deutsch und englisch
Installation Qualification-Dokument

Sicherheit für Anwender

Berufsgruppe

Das Benutzerhandbuch richtet sich an Personen, die mindestens eine Ausbildung zum Chemielaboranten oder einen vergleichbaren Ausbildungsweg abgeschlossen haben.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssigchromatografie eingesetzt werden dürfen
- Kenntnisse über die gesundheitlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien
- Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma

Gehören Sie nicht zu dieser oder einer vergleichbaren Berufsgruppe, dürfen Sie die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeiten auf keinen Fall ausführen. Informieren Sie in diesem Fall Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten.

Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:

- Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz
- Schutzhandschuhe
- Laborkittel

Was ist zu beachten?

- Alle Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch
- Die Umgebungs-, Aufstell- und Anschlussbestimmungen im Benutzerhandbuch
- Bei der Arbeit mit Lösungsmitteln den Raum immer gut lüften
- Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor
- Vom Hersteller empfohlene oder vorgeschriebene Originalersatzteile, Werkzeuge und Eluenten
- Good Laboratory Practice (GLP)
- Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten
- Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen
- Einsatz von Inline-Filtern
- Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im Chromatographiesystem einsetzen
- PEEK-Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue PEEK-Verschraubungen einsetzen
- Hinweise von KNAUER oder anderer Hersteller zur Säulenpflege beachten

Weitere für Ihre Sicherheit wichtige Themen sind in der folgenden Tabelle alphabetisch sortiert:

- Entflammbarkeit: Organische Eluenten sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Geräts betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können, und dann eventuell leicht entflammbarer Eluent austritt.
- Flaschenwanne: Es besteht die Gefahr eines Stromschlags, falls Eluenten oder andere Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen. Deshalb immer eine Flaschenwanne verwenden.
- Flüssigkeitsleitungen: Kapillare und Schläuche so verlegen, dass beim Auftreten von Lecks austretende Flüssigkeiten nicht in darunter angeordnete Geräte eindringen können.
- Lecks: Regelmäßige Sichtkontrolle des Anwenders auf Undichtigkeit im System wird empfohlen.
- Netzkabel: Beschädigte Netzkabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an das Stromnetz benutzt werden.
- Selbstentzündung: Ausschließlich Eluenten verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur höher als 150 °C haben.
- Steckdosenleiste: Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten.
- Stromversorgung: Geräte dürfen nur an zugelassene Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
- Toxizität: Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!

Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?

Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER.

Gerät sicher außer Betrieb nehmen

Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten am Netzschalter oder durch Lösen des Netzanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.

Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.

Definition möglicher Personen- oder Sachschäden

Möglichen Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in dem vorliegenden Benutzerhandbuch in Personen- oder Sachschäden unterschieden.

⚠ GEFAHR Lebensgefahr ist wahrscheinlich.

⚠ WARNUNG Schwere bis mittelschwere Verletzungen sind möglich.

⚠VORSICHT Leichte Verletzungen sind möglich.

ACHTUNG Gerätedefekt ist möglich.

Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen ist sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Verletzung

Gefahr durch den Kontakt mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen.

➜ Bevor Sie das Gerät entsorgen oder zur Reparatur verschicken, müssen Sie eine fachgerechte Dekontamination durchführen.

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden.

Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät, in der Chromatografiesoftware oder im Benutzerhandbuch.

Symbol	Bedeutung
	Gefährdung durch Stromschlag
	Die angegebene maximale Gewichtsbelastung beachten, im Beispiel maximal 0,5 kg.
	Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.
	Das Prüfsiegel einer in Kanada und den USA national anerkannten Prüfstelle (NRTL). Das zertifizierte Gerät oder System hat die Prüfungen auf Qualität und Sicherheit erfolgreich bestanden.

Installation

Das Kapitel Installation beschreibt diejenigen Handlungen, die Sie vor der Inbetriebnahme beachten sollen. Wenn bei Ihnen während der Installation Schwierigkeiten auftreten, setzen Sie sich mit der Technischen Kundenbetreuung in Verbindung.

Kontakt

Telefon	+49 30 809727-111
Fax	+49 30 8015010
E-Mail	support@knauer.net

Transport

Bereiten Sie das Gerät sorgfältig auf den Transport oder die Lagerung vor. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur an KNAUER verschicken wollen, legen Sie den Servicebegleitschein bei, der zum Download auf der Website bereitsteht.

Gerätedaten

Berücksichtigen Sie für einen sicheren Transport das Gewicht und die Maße des Geräts (siehe Technische Daten).

⚠VORSICHT

Quetschung

Beschädigung von hervorstehenden Bauteilen beim Tragen, Aufstellen und Installieren möglich. Das Gerät könnte herunter fallen und dabei Verletzungen verursachen.

➔ Umfassen Sie das Gerät seitlich mittig zum Tragen oder Verschieben.

Heben

Das Gerät seitlich am Gehäuse umfassen und aus der Verpackung heben. Dabei das Gerät nicht an der vorderen Abdeckung oder der Leckwanne festhalten.

Betriebsumgebung

Umgebungsbedingung

Der bestimmungsgemäße Betrieb ist nur gewährleistet, wenn Sie sich an die Vorgaben für die Umgebungsbedingungen des Einsatzorts halten:.

- Sonneneinstrahlung: Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Klimaanlage: Das Gerät frei von Zugluft aufstellen.
- Vibration: Das Gerät nicht neben Maschinen platzieren, die Bodenvibrationen verursachen
- Aufstellort:
  - Das Gerät auf eine ebene und gerade Fläche stellen
  - Höhe über dem Meeresspiegel: maximal 2000 m über NN
- Gewicht 11,5 kg isokratisch
14,1 kg binär
12,7 kg quaternär

- Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) — 361 mm x 208,2 mm x 523 mm
- Stromversorgung — Netzeingang 100–240 V Output 50–60 Hz
- maximale Leistungsaufnahme — 100 Watt
- Luftfeuchtigkeit — < 90 %, nicht kondensierend
- Temperatur — 4–40 °C (39,2–104 °F)

Der Betrieb der Pumpe ist im Kühlraum unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- die Pumpe ist eingeschaltet
- die Pumpe ist im Standby-Modus

ACHTUNG

Gerätedefekt

Änderung der Umgebungstemperatur führen zur Bildung von Kondenswasser.

➔ Lassen Sie das Gerät 3 h akklimatisieren, bevor Sie es an die Stromversorgung anschließen und in Betrieb nehmen.

Erdbebengebiet

In Erdbebengebieten das Gerät an den Fixierungspunkten ① befestigen. Die Fixierungspunkte befinden sich rechts oder links am Gerät.

Abb. 6 Fixierungspunkte am Gerät

Aufbau

Bevor Sie das Gerät aufbauen, wählen Sie einen geeigneten Einsatzort gemäß der Vorgaben und entfernen Sie die Verpackung. Die Vorgaben und eine Handlungsbeschreibung finden Sie im nachfolgenden Abschnitt.

Auspacken

Voraussetzung Der Karton wurde auf Transportschäden geprüft.

Werkzeug Cuttermesser

ACHTUNG

Bauteildefekt

Schäden am Pumpenantrieb, wenn die Pumpe am Pumpenkopf hochgehoben wird.

➜ Umfassen Sie das Gehäuse, um das Gerät zu heben oder zu tragen.

Ablauf
1. Die Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht. 2. Das Klebeband mit einem Cuttermesser durchtrennen und die Verpackung öffnen.
3. Die Schaumstoffauflage abheben. Die Zubehörteile und das Benutzerhandbuch herausnehmen. 4. Die Zubehörteile aus der Tüte nehmen und den Lieferumfang prüfen. Im Fall einer unvollständigen Lieferung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
5. Das Gerät von unten umfassen, aus der Verpackung heben und auf den Füßen abstellen. Dabei nicht an der vorderen Abdeckung festhalten. 6. Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren. 7. Das Gerät am Ort platzieren. Die Schutzfolien abziehen.

Nächste Schritte Lagern Sie Karton und Verpackung und bewahren Sie die beiliegende Packliste für spätere Nachbestellungen auf.

Kapillaren und Verschraubungen

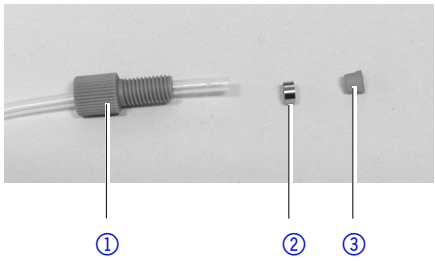
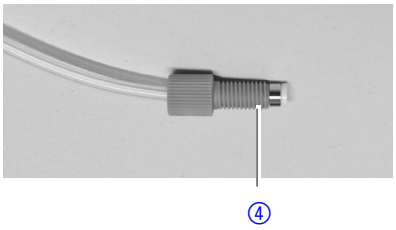
Bei Auslieferung der Pumpe sind alle Schläuche und Kapillaren, die einzelne Bauteile der Pumpe verbinden, bereits vorinstalliert. Es werden lediglich die Eluentenflaschen angeschlossen und die Pumpe in das HPLC-System integriert.

Anschluss der Eluentenflaschen

Für den Anschluss der Eluentenflaschen werden Schläuche mit vorinstallierten Eluentenfiltern verwendet. Die Schläuche werden mit flanschlosen Verschraubungen am Gerät verschraubt.

Hinweis: Benutzen Sie kein Werkzeug, um die Verschraubung nicht zu beschädigen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die flanschlose Verschraubung ① über den Schlauch schieben. 2. Den Fixierring ② über den Schlauch schieben, anschließend den Dichtring ③ aufstecken. Die Richtung des Fixierrings beachten, da sonst der Dichtring beschädigt wird. Die breite Seite des Fixierrings soll in Richtung Verschraubung zeigen.	 ① ② ③ **Abb. 7 Aufbau der flanschlosen Verschraubung**
3. Die fertig montierte flanschlosche Verschraubung ④ mit der Hand am Gerät festschrauben.	 ④ **Abb. 8 Fertig montierte flanschlose Verschraubung**

Werkseitig installierte Kapillaren

Werkseitig vorinstallierte Edelstahl- und PEEK-Kapillaren sind entsprechend ihres Innendurchmessers farblich markiert.

Farbe	Material	Innendurchmesser
roter Marker	Edelstahl	0,1 mm
blauer Marker	Edelstahl	0,25 mm
schwarzer Marker	Edelstahl	0,45 mm
roter Streifen	PEEK	0,1 mm
blaue Streifen	PEEK	0,25 mm
orangefarbene Streifen	PEEK	0,5 mm

Hinweis: PEEK-Kapillaren sind nicht für den Gebrauch von reinem Acetonitril geeignet. Der Einsatz von reinem Acetonitril kann zu Rissbildung und Brüchen der Kapillaren führen.

Integration in das HPLC-Flusssystem

Die Pumpe wird in das HPLC-Flusssystem integriert, indem eine Kapillare zwischen dem Drucksensor (isokratische Version) oder

die Mischkammer (binäre oder quaternäre Version) und dem HPLC-System befestigt wird.

Hinweis: Beachten Sie unbedingt die Umgebungsbedingungen in den Abschnitten Betriebsumgebung und Technische Daten sowie die Umgebungsbedingungen der weiteren Geräte, die in das System integriert werden sollen.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch zu stark angezogene Kapillarverschraubung möglich. Drehmoment der Verschraubung beachten.

- Verwenden Sie 5 Nm für Edelstahlverschraubungen.
- Verwenden Sie 0,5 Nm für PEEK-Verschraubungen.

Werkzeug Drehmoment-Schlüssel

Vorgehensweise Edelstahlverschraubungen werden mit 5 Nm festgezogen, PEEK-Verschraubungen mit 0,5 Nm.

Isokratische Pumpe

In der Abbildung ist der Installationsplan für die Verbindung von Kapillaren und Schläuche an die isokratische Version der Pumpe dargestellt. Sollten Sie eine andere Version der Pumpe besitzen, schlagen Sie für die Installation das entsprechenden Kapitel auf.

Die grauen Linien zeigen den Anschluss des Eluenten an die Pumpe, während die schwarzen Linien den Anschluss der Hinterkolbenspülung darstellen.

Kapillarplan

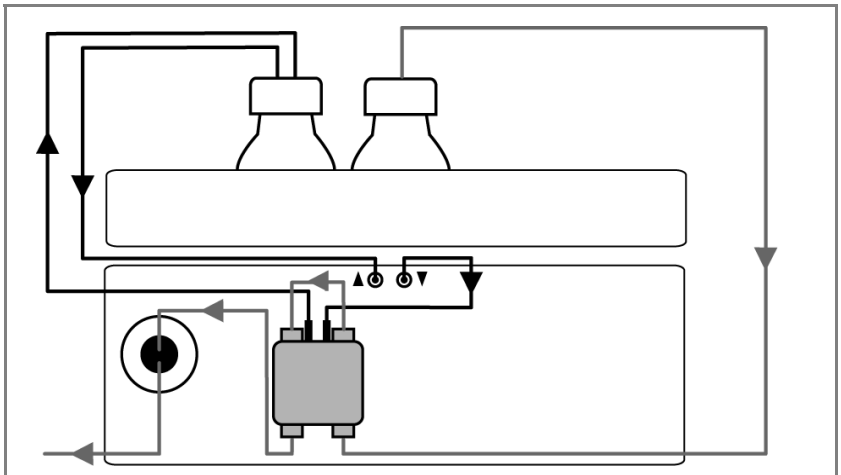


Abb. 9 Installationsplan für isokratische Pumpe

Hinterkolbenspülung Die Spüllösung wird wiederverwendet. Da der Fließweg zirkulär ist, wird für die Spüllösung nur eine Flasche benötigt.

Fließweg Eluent Der Pumpenkopf saugt die Flüssigkeit aus dem Vorratsgefäß an und fördert sie zum Drucksensor.

Pumpenkopf an Eluenten anschließen

Voraussetzungen

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.

- Der Netzstecker wurde gezogen.
- Die vordere Abdeckung wurde abgenommen.

Material flanschlose Verschraubung

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs möglich.

➔ Entfernen Sie die Blindverschraubungen an Einlass und Auslass des Pumpenkopfs vor der Benutzung.

Vorgehensweise

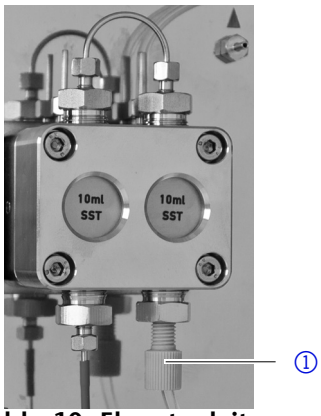
Ablauf	Abbildung
1. Die flanschlose Verschraubung auf den Schlauch aufschieben. 2. Den Schlauch in den freien Einlass ① unten am Pumpenkopf einführen. 3. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen.	

Abb. 10 Eluentenleitung am Pumpenkopf

Nächste Schritte Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Binäre Pumpe

In der Abbildung ist der Installationsplan für die Verbindung von Kapillaren und Schläuche an die binäre Version der Pumpe dargestellt. Sollten Sie eine andere Version der Pumpe besitzen, schlagen Sie für die Installation das entsprechenden Kapitel auf.

Die grauen Linien zeigen den Anschluss der Eluenten an die Pumpe, während die schwarzen Linien den Anschluss der Hinterkolbenspülung darstellen.

Kapillarplan

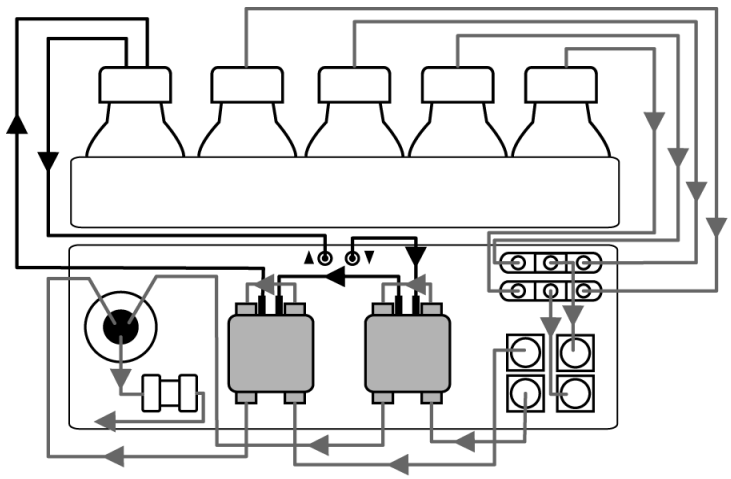


Abb. 11 Installationsplan für die binäre Pumpe

Hinterkolbenspülung Die Spüllösung wird wiederverwendet. Da der Fließweg zirkulär ist, wird für die Spüllösung nur eine Flasche benötigt.

Fließweg Eluent Jeder Pumpenkopf kann wahlweise mit zwei unterschiedlichen Eluenten betrieben werden. Beide Eluenten werden mit dem *Solvent Selection*-Ventil verbunden. Vom Degasser werden die Eluenten in je einen Pumpenkopf geleitet und anschließend im Drucksensor zusammengeführt. Der Drucksensor ist mit der Mischkammer verbunden, die an das HPLC-System angeschlossen wird.

Pumpenkopf an Eluenten anschließen

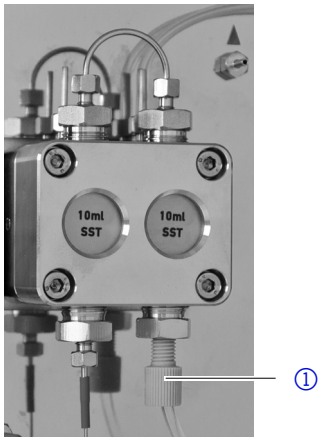
Voraussetzungen

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.
- Die vordere Abdeckung wurde abgenommen.

Material flanschlose Verschraubung

ACHTUNG
Bauteildefekt
Beschädigung des Pumpenkopfs möglich.
➔ Entfernen Sie die Blindverschraubungen an Einlass und Auslass des Pumpenkopfs vor der Benutzung.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die flanschlose Verschraubung auf den Schlauch aufschieben. 2. Den Schlauch in den freien Einlass ① unten am Pumpenkopf einführen. 3. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen.	 **Abb. 12 Eluentenleitung am Pumpenkopf**

Nächste Schritte Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Solvent Selection-Ventil an Eluenten anschließen

Hinweis: Das Solvent Selection-Ventil ist bereits werkseitig mit dem 2-Kanal-Degasser verbunden.

Das Solvent Selection-Ventil ermöglicht es, für jeden Eluentenkanal zwischen zwei verschiedenen Lösungsmitteln zu wählen, ohne dass Schläuche neu angeschlossen werden müssen. Für die beiden Eluentenkanäle A und B kann jeweils einer von zwei Eluenten gewählt werden. Der Eluent A wird an die Anschlüsse

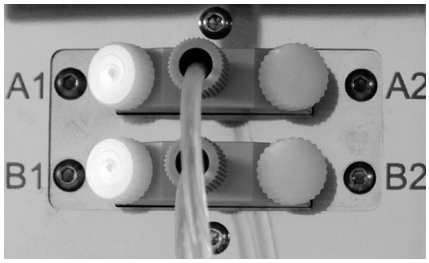
A1 und A2 angeschlossen, der Eluent B an die Anschlüsse B1 und B2.

Voraussetzung

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.
- Die vordere Abdeckung wurde abgenommen.

Material flanschlose Verschraubung

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Schläuche aus den vier Eluentenflaschen an die Anschlüsse A1, A2, sowie B1, B2 anschließen. 2. Nicht verwendete Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen.	 **Abb. 13 Solvent Selection-Ventil mit Blindstopfen**

Nächste Schritte Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Quaternäre Pumpe

In der Abbildung ist der Installationsplan für die Verbindung von Kapillaren und Schläuche an die quaternäre Version der Pumpe dargestellt. Sollten Sie eine andere Version der Pumpe besitzen, schlagen Sie für die Installation das entsprechenden Kapitel auf.

Die grauen Linien zeigen den Anschluss des Eluenten an die Pumpe, während die schwarzen Linien den Anschluss der Hinterkolbenspülung darstellen.

Kapillarplan

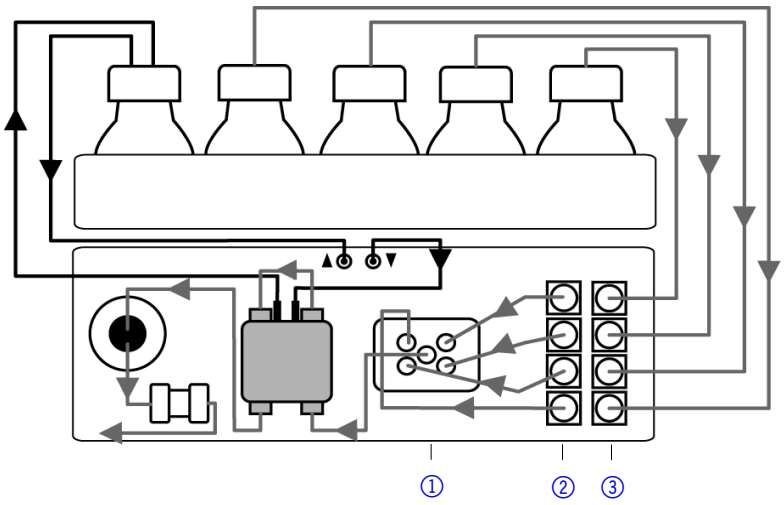


Abb. 14 Installationsplan für die quaternäre Pumpe

Hinterkolbenspülung Die Spüllösung wird wiederverwendet. Da der Fließweg zirkulär ist, wird für die Spüllösung nur eine Flasche benötigt.

Anschluss des Degassers

Der Auslass des Degassers ② ist werkseitig bereits mit dem Ventilblock ① verbunden (siehe Abbildung 14).

Fließweg Eluent

Die vier Eluenten werden mit dem Einlass des Degassers ③ verbunden. Vom Degasser wird die Eluentenmischung über den Ventilblock in den Pumpenkopf geleitet und gelangt anschließend über den Drucksensor in die Mischkammer, der an das HPLC-System angeschlossen wird.

Pumpenkopf an Eluenten anschließen

Voraussetzungen

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.
- Die vordere Abdeckung wurde abgenommen.

Material

flanschlose Verschraubung

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfs möglich.

➔ Entfernen Sie die Blindverschraubungen an Einlass und Auslass des Pumpenkopfs vor der Benutzung.

Vorgehensweise

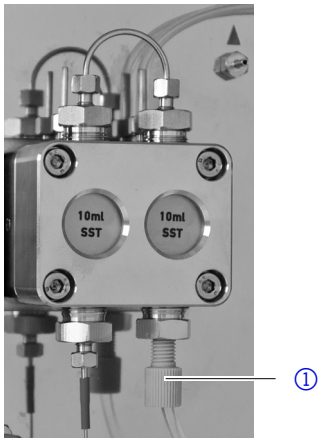
Ablauf	Abbildung
1. Die flanschlose Verschraubung auf den Schlauch aufschieben. 2. Den Schlauch in den freien Einlass ① unten am Pumpenkopf einführen. 3. Die Verschraubung mit der Hand festdrehen.	

Abb. 15 Eluentenleitung am Pumpenkopf

Nächste Schritte

Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

4-Kanal-Degasser an Eluenten anschließen

Im 4-Kanal-Degasser gibt es vier Entgasungskammern. Jede der Entgasungskammern hat einen Einlass und einen Auslass auf der Vorderseite der Pumpe.

Voraussetzung

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.
- Die vordere Abdeckung wurde abgenommen.

Material

flanschlose Verschraubung

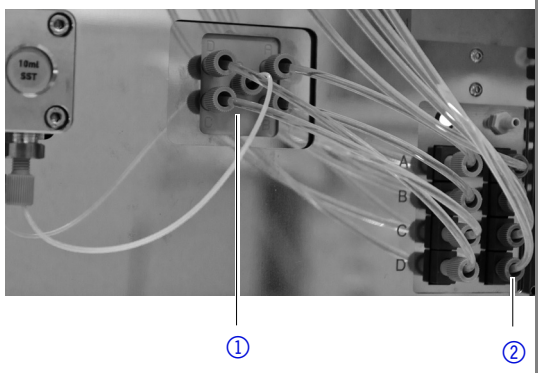
ACHTUNG

Gerätedefekt

Sehr hohe Drücke können die Degassermembran beschädigen. Die Membran kann einem Druck von maximal 7 bar standhalten.

➔ Schließen Sie nie den Degasser am Pumpenausgang an.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Schläuche aus den Eluentenflaschen an die Anschlüsse A, B, C und D des Degassers anschließen (siehe ②).	
2. Nicht verwendete Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen.	**Abb. 16 4-Kanal Degasser mit Ventilblock**

Nächste Schritte Integrieren Sie die Pumpe in das HPLC-Flusssystem.

Anschluss an den Ventilblock

Hinweis: Beachten Sie die Besonderheiten des Anschlusses der flanschlosen Verschraubungen (siehe 'Kapillaren und Verschraubungen' auf Seite 17).

Die Anschlüsse am Ventilblock ① sind werkseitig bereits vorinstalliert. Wenn Änderungen am mittleren Anschluss des Ventilblocks notwendig werden, z. B. durch eine andere Kapillare, dann darauf achten, dass mindestens zwei der äußeren flanschlosen Verschraubungen am Ventilblock gelöst werden, damit der mittlere Anschluss von Hand installiert werden kann.

Hinterkolbenspülung anschließen

Die Spülung des Hinterkolbenraums entfernt Salze und andere Verunreinigungen aus dem Bereich hinter den Dichtungen des Pumpenkopfs.
Dazu wird eine Spüllösungsflasche mit Spülpumpe und Hinterkolbenspülung verbunden. Der Silikonschlauch zwischen der Hinterkolbenspülung und der Spülpumpe ist werksseitig installiert.

Kennzeichnung Einlass und Auslass der Spülpumpe befinden sich auf der Vorderseite des Geräts. Die Spülpumpe befindet sich im Innern des Geräts und ist nicht sichtbar.

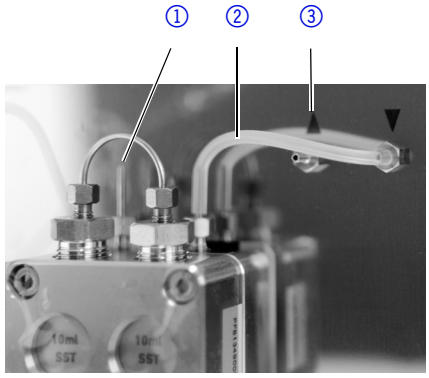
Abb. 17 Symbol am Einlass	**Abb. 18 Symbol am Auslass**

Voraussetzung

- Die Pumpe wurde an ihrem Einsatzort aufgestellt.
- Die Pumpe ist ausgeschaltet.

Material Silikonschlauch

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Einen Silikonschlauch am Einlass ③ der Spülpumpe aufstecken und mit der Spüllösungsflasche verbinden. 2. Einen weiteren Silikonschlauch am freien Kapillarrohr ① der Hinterkolbenspülung des Pumpenkopfs aufstecken und ebenfalls zur Spüllösungsflasche führen.	 **Abb. 19 Silikonschlauch zwischen Hinterkolbenspülung und Spülpumpe**

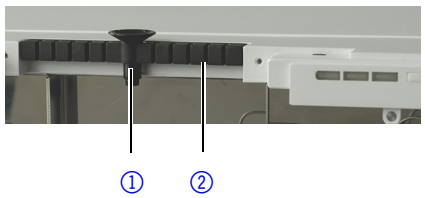
Leckmanagement anschließen

Das Leckmanagement setzt sich aus einem Lecksensor und einem Drainagesystem zusammen. Das Drainagesystem sorgt dafür, dass ausgetretene Flüssigkeiten automatisch in einen Abfallbehälter fließen. Wenn sich zu viel Flüssigkeit ansammelt, blinkt die rote LED am Gerät. Das Gerät und die Datenaufnahme über die Chromatografiesoftware werden gestoppt.

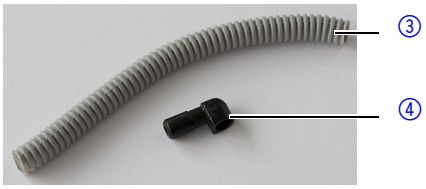
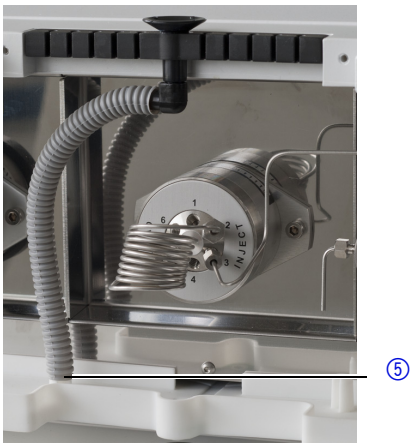
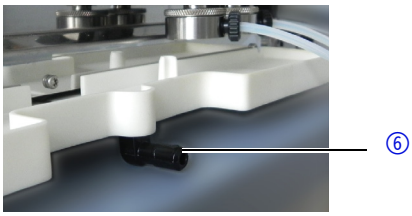
Voraussetzung

- Die Frontabdeckung wurde abgenommen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Den Trichter ① in die mittlere Öffnung der Kapillarführung ② stecken.	 **Abb. 20 Trichter mit Kapillarführung**

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
2. Die Schlauchstutzen ④ an der langen Seite in den Drainageschlauch ③ stecken.	 **Abb. 21 Drainageschlauch mit Schlauchstutzen**
3. Die Schlauchstutzen an den Trichter stecken. 4. Den Drainageschlauch mit dem Schlauchstutzen ⑤ an der Leckwanne verbinden.	 **Abb. 22 Drainageschlauch am Gerät befestigen**
5. Am untersten Gerät den Abfallstutzen ⑥ befestigen. 6. Den Abfallschlauch am Abfallstutzen befestigen und mit dem Abfallbehälter verbinden. 7. Den Abfallbehälter unterhalb der Geräte aufstellen.	 **Abb. 23 Leckwanne mit Abfallstutzen**

Nächste Schritte Befestigen Sie die Frontabdeckung.

Steuerung

Die Pumpe wird auf zwei Arten extern gesteuert:

- Über die Stiftleiste
- Innerhalb eines lokalen Netzwerks über den LAN-Anschluss an den Router.

Sämtliche Anschlüsse für die externe Steuerung befinden sich auf der Rückseite der Pumpe.

Eine lokale Bedienung über die Control Unit ist ebenfalls möglich. Der Anschluss für die Control Unit befindet sich an der Seite des Geräts.

Legende

① Anschluss Service

② Anschluss Events

③ Anschluss LAN

④ Anschluss Remote

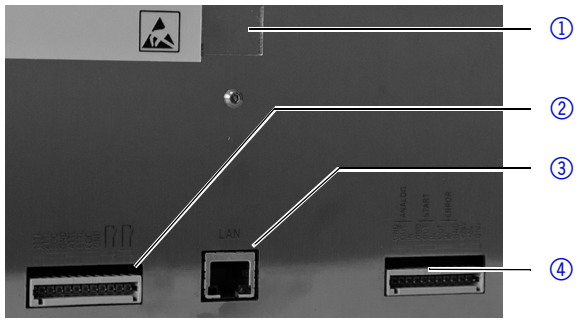


Abb. 24 Anschlüsse Rückseite

⑤ Anschluss Control Unit an der Seite des Geräts

Abb. 25 Anschluss Control Unit

Gerät an den Computer anschließen

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein Chromatographiesystem zu einem lokalen Netzwerk (LAN) aufgebaut wird und wie das LAN durch einen Netzwerkadministrator zum Datenaustausch an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden kann. Die Beschreibung gilt für das Betriebssystem Windows® und alle gängigen Router.

Hinweis: Um ein LAN aufzubauen, wird die Verwendung eines Routers empfohlen. Das heißt, dass folgende Schritte erforderlich sind:

Ablauf

1. Am Computer in der Systemsteuerung die LAN-Eigenschaften prüfen.
2. Den Router mit den Geräten und dem PC verkabeln.
3. Am Computer den Router für das Netzwerk einrichten.
4. Die Chromatografiesoftware vom entsprechenden Datenträger installieren.
5. Die Geräte einschalten und Chromatografiesoftware starten.

LAN-Eigenschaften einstellen

Im LAN wird ausschließlich ein Server (im Regelfall der Router) verwendet, von dem die Geräte automatisch ihre IP-Adresse im Netzwerk beziehen.

Voraussetzung

- In Windows® sind Energiesparfunktionen, Ruhezustand, Standby-Funktion und Bildschirmschoner ausgeschaltet.
- Wenn eine “USB to COM”-Box verwendet wird, muss im Gerätemanager die Einstellung “Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen” für alle USB-Hosts deaktiviert werden.

- Nur Windows 7: Für den Netzwerkadapter im Gerätemanager die Einstellung “Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen” deaktivieren.

Vorgehensweise

1. In Windows 7 *Start* ⇒ *Systemsteuerung* ⇒ *Netzwerk- und Freigabecenter* auswählen.
2. Auf *LAN-Verbindung* doppelklicken.
3. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
4. *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* auswählen.
5. Die Schaltfläche *Eigenschaften* anklicken.
6. In der Registerkarte *Allgemein* die Einstellungen prüfen. Die korrekten Einstellungen des DHCP-Clients sind:
   a) *IP-Adresse automatisch beziehen*
   b) *DNS-Serveradresse automatisch beziehen*
7. Die Schaltfläche *OK* anklicken.

Geräte zum LAN verkabeln

Der Router hat mehrere LAN-Anschlüsse und einen WAN-/Internetanschluss, über den der Router an ein Wide Area Network (WAN) angeschlossen werden kann, wie z. B. ein Firmennetzwerk oder das Internet. Die LAN-Anschlüsse dagegen dienen zum Aufbau eines Netzwerks aus Geräten und Computer. Um Störungen zu vermeiden wird empfohlen, das Chromatographiesystem außerhalb des Firmennetzwerks zu betreiben.

Für jedes Gerät und für den Router wird ein Patch-Kabel mitgeliefert. Um den Router an das Netzwerk anzuschließen, wird ein zusätzliches Patch-Kabel benötigt, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

Legende	
① Geräte	④ WAN-/Internetanschluss
② Router	⑤ Workstation
③ LAN-Anschlüsse	

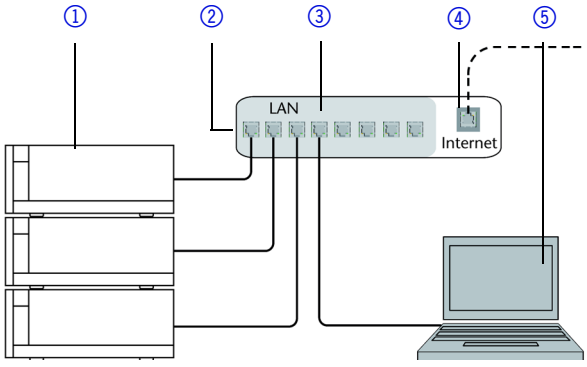


Abb. 26 Kabelplan LAN

Voraussetzung

- Der Computer wurde ausgeschaltet.
- Für die Geräte und den Computer ist je ein Patch-Kabel vorhanden.

Vorgehensweise

1. Mit dem Patch-Kabel den Router und den Computer verbinden. Diesen Schritt wiederholen, um die Geräte anzuschließen.
2. Mit dem Netzteil den Router an das Stromnetz anschließen.

Router einstellen

Der Router wird mit werkseitigen Voreinstellungen ausgeliefert. Auf der Unterseite des Routers ist ein Aufkleber angebracht, auf dem die IP-Adresse, Benutzername und Passwort zu finden sind, mit denen man die Routerkonfiguration öffnen kann.

Vorgehensweise

1. Um die Routerkonfiguration zu öffnen, im Browser die IP-Adresse des Routers eingeben (gilt nicht für alle Router).
2. Den Benutzernamen und das Passwort eingeben.
3. Den Router als DHCP-Server einstellen.
4. In der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich prüfen und ggf. ändern.

Ergebnis Sobald der Router allen Geräten eine IP-Adresse zugewiesen hat, übernimmt die Chromatografiesoftware die Steuerung des Chromatographiesystems.

LAN in das Firmennetzwerk integrieren

Der Router kann durch den Netzwerkadministrator an das Firmennetzwerk angeschlossen werden. Dazu wird der WAN-/Internetanschluss des Routers verwendet.

Voraussetzung Das Patch-Kabel ist vorhanden.

Vorgehensweise

1. Prüfen, dass es keine Überschneidung zwischen den IP-Adressen des Routers und des Firmennetzwerks gibt.
2. Im Fall einer Überschneidung in der Routerkonfiguration den IP-Adressbereich ändern.
3. Mit dem Patch-Kabel den WAN-/Internetanschluss des Routers mit dem Firmennetzwerk verbinden.
4. Alle Geräte einschließlich des Computers neu starten.

Mehrere Systeme in einem LAN separat steuern

Die Kommunikation in LANs läuft über sogenannte Ports, die Teil der Netzwerkadresse sind. Wenn in einem LAN mehrere Chromatographiesysteme vernetzt sind, die separat gesteuert werden sollen, können dafür unterschiedliche Ports verwendet werden, um Störungen zu vermeiden. Dafür muss die Portnummer an jedem Gerät geändert und die gleiche Portnummer in der Gerätekonfiguration der Chromatografiesoftware eingegeben werden. Es empfiehlt sich, für alle Geräte eines Systems dieselbe Portnummer zu verwenden.

Hinweis: Der Port ist bei allen Geräten werkseitig auf 10001 eingestellt. Die Portnummern in der Konfiguration der Geräte in der Chromatografiesoftware und am Gerät müssen identisch sein, ansonsten kann keine Verbindung hergestellt werden.

Vorgehensweise

1. Die Portnummer bestimmen und am Gerät ändern.
2. Die Portnummer in der Chromatografiesoftware eingeben.

Ergebnis Die Verbindung wird hergestellt.

Anschlüsse der Stiftleiste

Anschlussleiste *Remote*

- Empfang von Start-, Steuer- und Error-Signalen externer Geräte

- Senden von Start-, Steuer- und Error-Signalen an externe Geräte

Legende

① Anzeige

② Anschlussleiste *Remote*

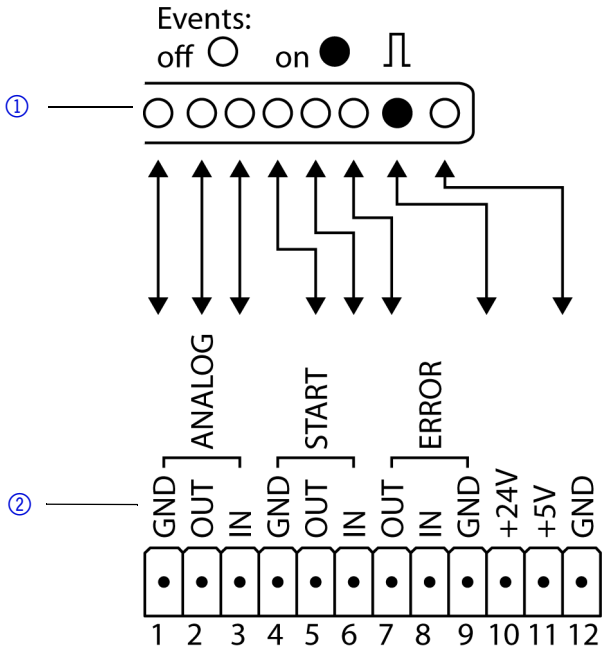


Abb. 27 Anschlussleiste *Remote*

Erläuterungen zur Anschlussleiste *Remote*

Signal	Erläuterung
Analog GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
Analog OUT	Spannungsbereich 0–5 V, skalierbar
Analog IN	Spannungsbereich 0–10 V 10V entsprechen der maximalen Flussrate
Start GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
Start OUT	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 5 V ◎ ▪ aktiv 0 V ●
Start IN	**TTL-Eingang** ▪ Low-aktiv Sichere Schaltschwelle min. 10 mA Bei einem Signal (Kurzschluss nach GND) von einem externen Gerät startet das Gerät. Bei Softwarekontrolle wird ein elektronischer Trigger per LAN verschickt.
Error OUT	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 5 V ◎ ▪ aktiv 0 V ●

Signal	Erläuterung
Error IN	**TTL-Eingang** ▪ Low-aktiv Sichere Schaltschwelle min. 10 mA Bei einem Signal (Kurzschluss nach GND) von einem externen Gerät, erscheint eine Fehlermeldung und das Gerät stoppt.
Error GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
+24V	Event-gesteuerte Spannung von 24 V gegen GND. Absicherung: 24 V – 200 mA
+5V	Stellt eine Spannung von 5 V gegen GND zur Verfügung. Damit kann ein mit einem Event geschalteter Verbraucher versorgt werden. Absicherung: 5 V – 50 mA
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.

Anschlussleiste *Events*

Bei bestimmten Anlässen oder zu Testzwecken kann die manuelle Eingabe dieser Signale zweckmäßig sein:

- Senden von Steuersignalen *(Events)* an externe Geräte
- Öffnen und Schließen von Kontakten
- Aktivierung von 500 ms-Impulse

Legende

① Anzeige

② Anschlussleiste *Events*

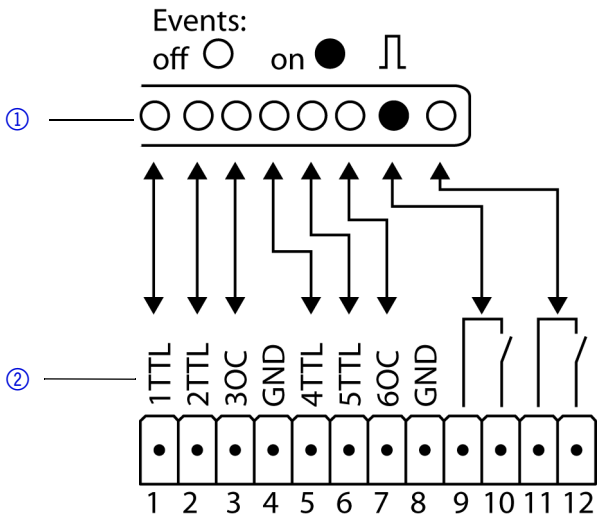


Abb. 28 Anschlussleiste *Events*

Erläuterungen zur Anschlussleiste *Events*

Belegung

Anschluss	Funktion
1TTL	TTL-kompatibler Ausgang Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
2TTL	TTL-kompatibler Ausgang Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
3OC	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.
4TTL	TTL-kompatibler Ausgang Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
5TTL	TTL-kompatibler Ausgang Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
6OC	**TTL-Ausgang** Pegel: ▪ passiv 0 V ▪ aktiv 5 V Impuls: ▪ 5 V für min. 1000 ms
GND	Bezugspunkt der Spannung an den Signaleingängen.

Belegung

Anschluss	Funktion
	Relaiskontakt Der Kontakt ist potentialfrei. Die Einstellung ist abhängig von den Einstellungen in der Control Unit oder der Software. Dauersignal: ▪ passiv = Relaiskontakt geöffnet ▪ aktiv = Relaiskontakt geschlossen Impuls: ▪ Relaiskontakt geschlossen für min. 1000 ms Zulässige Belastung des Relaiskontakts: 1 A/ 24 V DC
	Relaiskontakt Der Kontakt ist potentialfrei. Die Einstellung ist abhängig von den Einstellungen in der Control Unit oder der Software. Dauersignal: ▪ passiv=Relaiskontaktgeöffnet ▪ aktiv=Relaiskontaktgeschlossen Impuls: ▪ Relaiskontakt geschlossen für min. 1000 ms Zulässige Belastung des Relaiskontakts: 1 A/ 24 V DC

Federleiste verkabeln

Um ein Gerät durch ein anderes Gerät anzusteuern, wird die Federleiste verwendet. Um Geräte fernzusteuern, müssen Sie die Kabel an den Stecker anschließen. Über die einzelnen Anschlüsse werden Steuersignale übertragen.

Voraussetzung

- Das Gerät wurde ausgeschaltet.
- Der Netzstecker wurde gezogen.

Werkzeug Hebeldrücker

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Ein Kurzschluss tritt auf, wenn Kabel an die Anschlussleiste eines eingeschalteten Geräts angeschlossen werden.

➔ Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie Kabel anschließen.

➔ Ziehen Sie den Netzstecker.

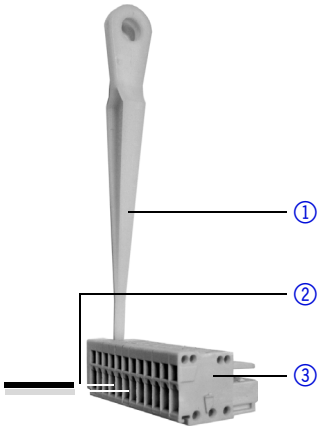
ACHTUNG

Elektronikdefekt

Zerstörung der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

➔ Tragen Sie ein geerdetes Armband.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Federleiste ③ auf eine Unterlage legen. 2. Den Hebeldrücker ① in die Öffnung auf der Oberseite stecken und nach unten drücken. 3. Den Hebeldrücker gedrückt halten und die Kabel ② in die Vorderseite einführen. Danach den Hebeldrücker herausziehen.	 **Abb. 29 Federleiste**

Nächste Schritte

Prüfen Sie, ob die Kabel fest verbunden sind. Die Federleiste auf den Stecker drücken. Beenden Sie die Installation. Nehmen Sie danach das Gerät in Betrieb.

Analogsteuerung

Die Analoganschlüsse dienen dem Austausch von analogen Steuersignalen. Der Bezugspunkt für diese Signale ist der Anschluss GND.

- OUT: Gerät liefert Steuersignal.
- IN: Gerät erhält Steuersignal.

Stromanschluss

Hinweis: Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten der Geräte kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.

Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 100 Watt.

Voraussetzungen

- Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes ist direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen.
- Die elektrische Spannung ist frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen.
- Die Anschlüsse für die Netzspannung sind vorschriftsmäßig geerdet.
- Das Gerät erhält ausreichende Netzspannung und Reserven.

Das Gerät ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100–240 Volt vorgesehen.

Netzkabel

Für den Anschluss ausschließlich das mitgelieferte Netzkabel verwenden. Defekte Netzkabel ausschließlich durch Zubehör von KNAUER ersetzen. Verwenden Sie ausschließlich für Ihr Land zugelassene Netzkabel.

Netzstecker Halten Sie den Netzstecker auf der Geräterückseite frei zugänglich, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.

Nächste Schritte Beenden Sie die Installation und schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an

Betrieb

In diesem Kapitel finden Sie die Informationen, die für den Betrieb der Pumpe relevant sind.

Hinweis: Bevor Sie die Pumpe einschalten, sollen Sie sie entlüften, um Luftblasen aus den Kapillaren und Schläuchen zu entfernen.

Erstinbetriebnahme

Prüfen Sie anhand der Liste, ob das Gerät bereit ist für die Inbetriebnahme:

- Das Gerät steht am richtigen Platz.
- Der Netzstecker wurde angeschlossen.

Wenn Sie das Gerät innerhalb eines HPLC-Systems betreiben, sollen Sie zusätzlich Folgendes beachten:

- Die Netzwerkverbindung zum Router wurde hergestellt.
- Die Chromatografie-Software wurde von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma installiert.
- Die Kapillaren wurden fest angeschlossen.

Pumpenkopf

Um einen neu installierten Pumpenkopf sicher betriebsbereit zu machen, soll dieser vor dem ersten Betrieb einlaufen. Setzen Sie hierfür die folgenden Parameter:

	Pumpenkopf 5 ml, 10 ml	Pumpenkopf 50 ml
Eluent	H_2O (entgast) oder Ethanol	H_2O (entgast) oder Ethanol
Gegendruck	30 MPa (min > 15 MPa)	12 MPa (min > 8 MPa)
Flussrate	2–5 ml/min	5–20 ml/min
Laufzeit	30 min	90 min
Strömungswiderstand	Kapillare mit ID = 0,1 mm Länge ca. 2 m	Kapillare mit ID = 0,1 mm Länge ca. 1 m

Gegendrücke größer als 8 MPa werden über Rückdruckregulatoren erzeugt.

Pumpe entlüften

Bevor Sie die Pumpe verwenden können, soll diese entlüftet werden.

Modus "Flow on" Die Pumpe kann nur im eingeschalteten Zustand entlüftet werden, da ein Ansaugen über die Spritze nur im Modus "Flow on"

funktioniert und bei der binären Pumpe die Ventile erst dann geöffnet werden.

Schnelles Ansaugen

Bei der binären Pumpe dauert das Ansaugen während der Erstinbetriebnahme eine längere Zeit, da alle Eluentenschläuche noch mit Flüssigkeit gefüllt werden müssen.

Voraussetzung

- Die Installation wurde abgeschlossen.
- Die Kapillaren und Schläuche wurden angeschlossen.
- Die Pumpe wurde angeschaltet.

Werkzeug

Ansaugspritze mit Luer-Lock-Anschluss

ACHTUNG

Säulendefekt

Beschädigung der Säule beim Entlüften möglich

➜ Öffnen Sie die Entlüftungsschraube.

➜ Entfernen Sie die Säule.

Vorgehensweise

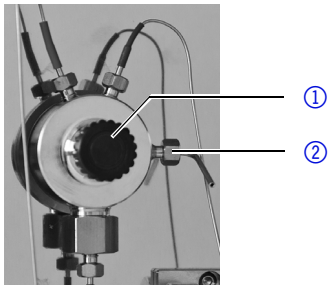
Ablauf	Abbildung
1. Die Entlüftungsschraube ① am Drucksensor aufdrehen. 2. Am Entlüftungsport ② die Flüssigkeit mit einer Spritze ansaugen.	

Abb. 30 Entlüftungsschraube am Drucksensor

Nächste Schritte

Die Pumpe über die Control Unit oder die Software (Funktion: Purge) mit einer mittleren Flussrate (50 % des maximalen Flusses) starten. Wenn die angesaugte Flüssigkeit durchgehend fließt, das Ansaugen stoppen und die Entlüftungsschraube schließen.

Ergebnis

Nach dem Entlüften der Pumpe sind keine Luftblasen mehr im Pumpenkopf und in den Kapillaren.

Einschalten

Hinweis: Bevor Sie die Pumpe einschalten, sollen Sie sie entlüften, um Luftblasen aus den Kapillaren und Schläuchen zu entfernen.

Nach dem Einschalten spült die Hinterkolbenspülung automatisch für 15 Sekunden.

Voraussetzung

Die Installation wurde abgeschlossen.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Änderung der Umgebungstemperatur führen zur Bildung von Kondenswasser.

➜ Lassen Sie das Gerät 3 h akklimatisieren, bevor Sie es an die Stromversorgung anschließen und in Betrieb nehmen.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch Trockenlauf.

➔ Stellen Sie sicher, dass Lösungsmittel durch Pumpenkopf und Hinterkolbenspülung fließt.

Vorgehensweise

1. Das Gerät mit dem Netzkabel an die Stromversorgung anschließen.
2. Den Netzschalter einschalten.
3. Warten, bis die Pumpe den Selbsttest durchlaufen hat.
4. Die Pumpe mit einer mittleren Flussrate starten.

Nächste Schritte Steuern Sie die Pumpe im Betrieb.

Bedienung

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das Gerät zu bedienen:

- Mit Chromatografiesoftware
- Mit externer Bedieneinheit (Control Unit)
- Mit App (Mobile Control)

Hinweis: Es lassen sich keine zwei Bedienmöglichkeiten gleichzeitig nutzen. Ist das Gerät mit der Software verbunden, lässt es sich nicht mit der Control Unit oder der Mobile Control bedienen etc

Bedienung mit Chromatografiesoftware

Um das Gerät mit der Software zu bedienen, sollen Sie es über den LAN-Anschluss mit einem Computer verbinden.

Die Geräte werden z. B. mit OpenLAB EZChrom Edition ab Version A.04.05 oder mit ClarityChrom ab Version 5.0.2 bedient. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Chromatografiesoftware ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

Bedienung mit Control Unit

Um das Gerät mit der externen Bedieneinheit Control Unit zu bedienen, sollen Sie eine Verbindung über das an der Control Unit fest installierte Kabel herstellen. Die Control Unit ist ein optionales Zubehör. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Control Unit ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

Bedienung mit Mobile Control

Die Mobile Control ist eine App, die Sie auf Ihrem PC oder Tablet installieren. Um das Gerät mit der Mobile Control zu bedienen, sollen PC oder Tablet an einen W-LAN-Router angeschlossen sein. Eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung mit der Mobile Control ist im zugehörigen Benutzerhandbuch zu finden.

Bedeutung der LEDs

An der Vorderseite des Gerätes befinden sich drei LEDs und ein Schalter.

LegendeLegende

① linke LED

② mittlere LED

③ rechte LED

④ Schalter/Standby-Taste

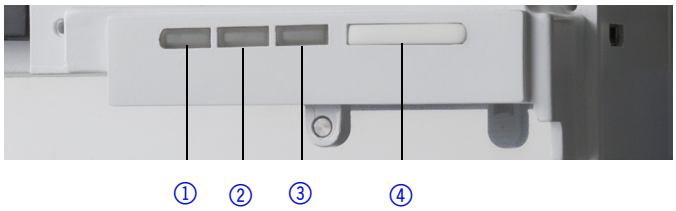


Abb. 31 LEDs und Schalter/Standby-Taste an der Vorderseite des Geräts

Die LEDs am Gerät haben abhängig vom Betriebszustand des Geräts unterschiedliche Farben.

Standby

Um die Standby-Funktion einzuschalten, die Standby-Taste 5 Sekunden gedrückt halten.

Hinweis: Systemausfälle durch wiederholten Standby-Betrieb möglich! Das Gerät nach wiederholtem Standby-Betrieb am Netzschalter aus- und wieder einschalten, um den Speicher im Gerät zurückzusetzen.

Legende

	Farbe	Betriebzustand	Bedienung
Linke LED	rot	Fehlermeldung	▪ System prüfen ▪ Schalter kurz drücken, um die Fehlermeldung zu deaktivieren.
Mittlere LED	leuchtet nicht	Gerät ist ausgeschaltet	▪ Gerät einschalten.
	blinkt grün	Gerät nicht betriebsbereit	▪ Warten, bis das Gerät betriebsbereit ist.
	grün	Pumpe fördert bzw. wurde mit einem Fluss gestartet	
Rechte LED	grün	Gerät ist eingeschaltet	
	blau	Gerät in Standby	▪ Standby-Taste antippen, um die Standby-Funktion zu beenden.

Funktionstests IQ und OQ

***Installation Qualification* (IQ)**

Das optionale Installationsprotokoll ist kostenlos und wird während der Installation, auf Kundenwunsch, von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt. Das IQ-Protokoll ist ein Standarddokument, das im Lieferumfang des Geräts enthalten ist und beinhaltet Folgendes:

- Den Nachweis der einwandfreien Anlieferung
- Die Prüfung der Vollständigkeit des Lieferumfangs
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Geräts

***Operation Qualification* (OQ)**

Die OQ ist ein ausführlicher Betriebstest und ist kostenpflichtig. Sie können ein Angebot für ein OQ-Protokoll beim Vertrieb von KNAUER anfordern. Das OQ-Protokoll ist ein Standarddokument der Firma KNAUER und beinhaltet Folgendes:

- Definitionen der Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden

Testintervall

Um die Funktion innerhalb der technischen Spezifikationen zu gewährleisten, sollte das Gerät mit Hilfe des OQ-Protokolls in folgenden zeitlichen Abständen geprüft werden:

Durchschnittliche Nutzungsdauer	Betriebstest (OQ)
1-5 Tage/Woche	alle 6 Monate
mehr als 5 Tage/Woche oder 24 Stunden am Tag	alle 3 Monate
Betrieb mit Pufferlösungen oder sonstigen Salzlösungen	alle 3 Monate

Ausführung

Die OQ kann durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden.

Fehlerbehebung

Erste Maßnahmen

1. Alle Verkabelungen prüfen.
2. Alle Verschraubungen prüfen.
3. Prüfen, ob Luft in den Zuleitungen ist.
4. Gerät auf Lecks untersuchen.
5. Systemmeldungen beachten.

LAN

Prüfen Sie die folgenden Punkte, wenn über das LAN keine Verbindung zwischen Computer und Geräten hergestellt werden

kann. Prüfen Sie nach jedem Punkt, ob das Problem behoben wurde. Wenn der Fehler nicht gefunden wird, rufen Sie die Technische Kundenbetreuung an.

1. Status der LAN-Verbindung in der Taskleiste von Windows prüfen: - Verbindung hergestellt - Verbindung nicht hergestellt Wenn keine Verbindung besteht, folgende Tests machen: ▪ Ist der Router eingeschaltet? ▪ Ist das Patch-Kabel am Router und am Computer korrekt angeschlossen?	☐
2. Routereinstellungen prüfen: ▪ Ist der Router als DHCP-Server eingestellt? ▪ Ist ein genügend großer IP-Adressbereich für alle Geräte angegeben?	☐
3. Alle Steckverbindungen prüfen: ▪ Sind die Patch-Kabel an die LAN-Anschlüsse angeschlossen und nicht an den Internetanschluss? ▪ Sind alle Geräte und der Computer korrekt verkabelt? ▪ Sind die Stecker der Patch-Kabel fest eingesteckt?	☐
4. Wenn der Router an ein Firmennetzwerk angeschlossen ist, das Patch-Kabel vom Internetanschluss des Routers abziehen. ▪ Können Geräte und Computer kommunizieren, wenn der Router vom Firmennetzwerk getrennt ist?	☐
5. Wenn eine Control Unit für die Geräte vorhanden ist, die Einstellungen im Menüpunkt *Setup* > *Network* prüfen: ▪ Ist für die Steuerung *LAN-DHCP* eingestellt? ▪ Hat das Gerät eine IP-Adresse bezogen?	☐
6. Geräte, Router und Computer ausschalten. Erst den Router, dann die Geräte und den Computer einschalten. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
7. Patch-Kabel des Geräts austauschen, zu dem keine Verbindung hergestellt werden kann. ▪ War die Maßnahme erfolgreich?	☐
8. Sicherstellen, dass der IP-Port des Geräts mit dem in der Chromatografie-Software übereinstimmt.	☐

Mögliche Probleme und Abhilfen

Fehler	Abhilfe
Gerät lässt sich nicht einschalten	Prüfen, ob das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist.

Beim Spülen schaltet sich die Pumpe ab	Prüfen, ob Entlüftungsschraube am Drucksensor geöffnet ist.
Pumpe fördert kein Lösungsmittel	▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen. ▪ Kugelventile reinigen. ▪ Kugelventile wechseln. ▪ Wenn die Pumpenkopf-Dichtungen defekt sind, läuft Lösungsmittel in die Hinterkolbenspülung; technische Kundenbetreuung informieren. ▪ Pumpenkopf wechseln.
Druck- oder Flussratenschwankungen	▪ Pumpenkopf spülen, um Luftblasen zu entfernen. ▪ Einlassverschraubung und Auslassverschraubung am Pumpenkopf immer mit einen Drehmomentschlüssel festziehen. - 5 Nm bei Pumpenkopf aus Edelstahl - 3,5 Nm bei Pumpenkopf aus Keramik ▪ Kugelventile reinigen. ▪ Kugelventile wechseln. ▪ Pumpenkopf wechseln. ▪ Technische Kundenbetreuung informieren.
Pumpenkopf leckt	▪ Einlass- und Auslassverschraubungen des Pumpenkopfs prüfen. ▪ Wenn die Dichtungen defekt sind, läuft Eluent in die Hinterkolbenspülung; Technische Kundenbetreuung informieren. ▪ Pumpenkopf wechseln.
Flussrate ist nicht korrekt	Folgende Optionen prüfen: ▪ Daten für die Lösungsmittel-Kompressibilität prüfen ▪ Kugelventile reinigen ▪ Kugelventile wechseln
Systemausfall	Das Gerät ausschalten, um den Speicher im Gerät zurückzusetzen, und danach wieder einschalten.

Systemmeldungen

Werden andere Systemmeldungen als die unten aufgeführten angezeigt, das Gerät einmal aus- und einschalten. Bei Wiederho-

lung der Systemmeldung die Technische Kundenbetreuung informieren.

Die Systemmeldungen sind alphabetisch sortiert:

	Systemmeldung	
A	"A line with this time already exists: edit the time please"	Die Zeiteingabe korrigieren.
C	"Cannot delete active program/link"	Zuerst den Link oder das Programm anhalten, danach kann zuerst der Link gelöscht werden und anschließend das in dem Link verwendete Programm.
	"Cannot edit program from the running link"	Erst den Link anhalten, danach kann das Programm geändert werden.
	"Cannot initialize LAN"	Die Kabel und die Anschlüsse im lokalen Netzwerk prüfen.
	"Cannot operate with an empty link"	Einen Link erstellen.
	"Cannot purge during the run"	Methode beenden und Purge-Vorgang starten.
	"Cannot read data from FRAM"	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren.
	"Cannot start time table"	Daten an der Anzeige des Geräts oder im aufgerufenen Programm prüfen.
	"Cannot use non-existing component"	In den *Setup*-Einstellungen des Geräts und im *Instrument Setup* der Chromatografiesoftware prüfen, ob die zu mischenden Kanäle korrekt angewählt sind.
	"Cannot write data on FRAM"	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung technische Kundenbetreuung informieren.
	"Component settings not compatible with gradient setup"	*Setup*-Einstellungen ändern oder den Gradienten im Programm oder im *Setup* ändern.
E	"Error input activated"	Am ‘Error In’ angeschlossenen Kurzschluss beseitigen.
F	"Flow max in the program is not compatible with the current pump head"	Bei der Flusseingabe auf den maximalen Fluss des Pumpenkopfes achten und nur Werte innerhalb dieses Bereiches eingeben.

	Systemmeldung	
G	"GUI communication failed"	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren.
H	"HPG B component not present"	
	"HPG B: Command timeout"	
	"HPG B: incompatible pump head type"	
	"HPG B: Service active"	
I	"Instrument remote controlled"	Die Eingabe ist nicht ausführbar. Software beenden.
	"Invalid index in time table"	Die Eingabe in der Programmzeile ändern.
	"Invalid line number"	
	"Invalid link"	Einen Link erstellen oder einen vorhandenen Link verwenden.
L	"Leak sensor not present"	Das Gerät ausschalten und erneut einschalten. Wird der Lecksensor nicht gefunden, die technische Kundenbetreuung informieren.
	"Leak was detected"	Das Gerät ausschalten. Das Leck beseitigen und danach das Gerät neu starten.
	"Line in time table is empty"	Die Programmzeile editieren.
	"Link is running"	Warten, bis die Ausführung des Links beendet ist, danach den Link ändern oder löschen.
M	"Maximum pressure: System stopped"	▪ Prüfen, ob die angeschlossenen Kapillaren und Verbindungen blockiert sind. ▪ Die Druckobergrenze anpassen. ▪ Das System neu starten.
	"Minimum pressure: System stopped"	▪ Den Druck erhöhen oder die Druckuntergrenze anpassen. ▪ Das System neu starten.
	"Motor failure: max current"	Gerät aus- und einschalten. Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren.
	"Motor failure: position error"	
	"Motor failure"	

	Systemmeldung	
N	"No link available. Pls edit link first"	Einen Link erstellen und editieren.
	"No link available"	
	"No valid pump head type detected; 50ml pump head is set."	▪ Gerät aus- und einschalten. ▪ Prüfen, ob ein Pumpenkopf mit RFID-Erkennung eingesetzt wurde. ▪ Die Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen. ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen.
	"Non-existing component is set to non-0 value"	Kanal zuschalten oder die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten.
	"Not enough space to store link"	▪ Pumpe prüfen ▪ Die Anzahl der Programmzeilen prüfen – es sind maximal 100 Programmzeilen möglich
	"Not enough space to store program"	▪ Pumpe prüfen ▪ Die Anzahl der Programmzeilen prüfen – es sind maximal 100 Programmzeilen möglich
	"Not in HPG mode"	HPG-Modus auswählen.
P	"Pressure max in the program is not compatible with the current pump head"	Maximalen Druck des Pumpenkopfes beachten.
	"Program does not exist, please edit the program number"	Ein Programm erstellen und editieren.
	"Program is running"	Das Programm beenden oder warten, bis das Programm abgelaufen ist.
	"Pump head type: head data uninitialized"	▪ Gerät aus- und einschalten ▪ Prüfen, ob ein Pumpenkopf mit RFID-Erkennung eingesetzt wurde ▪ Die Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen

	Systemmeldung	
	"Pump head type: read failed"	▪ Gerät aus- und einschalten ▪ Die Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren
	"Pump head type: RFID hardware not present or failed"	Pumpenkopf ohne RFID-Erkennung: Falls erforderlich, Pumpenkopf wechseln.
	"Pump head type: write failed"	▪ Gerät aus- und einschalten ▪ Die Autokonfiguration in der Chromatografie-Software wiederholen ▪ Pumpenkopf abnehmen, reinigen und wieder einbauen ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren
S	"SetPoint in the program is not compatible with the current PH PMax"	Maximalen Druck des Pumpenkopfs beachten.
T	"This link is used in WAKEUP"	Zuerst das Aufwachprogramm (wu = Wake up) beenden oder löschen, danach den Link editieren oder löschen.
	"This program is used in a link"	Zuerst den Link anhalten oder löschen, danach die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten oder löschen.
	"This program is used in WAKEUP"	Zuerst das Aufwachprogramm (wu = Wake up) beenden oder löschen, danach die Daten mit der Chromatografie-Software bearbeiten oder löschen.
	"Too many lines in program"	Die Anzahl der Programmzeilen prüfen. Es sind maximal 100 Programmzeilen möglich.
U	"Unable to attain min. flow setpoint"	Bestätigen, Pumpe läuft weiter.

	Systemmeldung	
	"Unable to attain pressure setpoint"	Der eingegebene Druck kann mit dem maximal eingestellten Fluss im *Constant Pressure*-Modus nicht erreicht werden. ▪ Prüfen, ob eine Leckage vorhanden ist ▪ Oberen Grenzwert des Flusses erhöhen ▪ Arbeitsdruck reduzieren
	"Unknown pump head type"	▪ Pumpenkopf prüfen ▪ Prüfen, ob ein Pumpenkopf mit RFID-Erkennung eingesetzt wurde ▪ Bei Wiederholung der Systemmeldung die technische Kundenbetreuung informieren
W	"Wake up time already passed"	Eingabe für Datum bzw. Uhrzeit korrigieren.

Wartung und Pflege

Organische Eluenten sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Bei allen Wartungsarbeiten am Gerät immer Schutzbrille mit Seitenschutz, Schutzhandschuhe sowie einen Laborkittel tragen!

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Durchflusszellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Gerät öffnen

Gerät ausschließlich von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.

ACHTUNG

Elektronikdefekt

Wartungsarbeiten an eingeschalteten Geräten können zu Geräteschäden führen.

➔ Schalten Sie das Gerät aus.

➔ Ziehen Sie den Netzstecker.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Geräteschäden möglich, wenn Flüssigkeiten durch das Gehäuse dringen.

➔ Verwenden Sie neue Kapillarverbindungen, falls nach Wartungsmaßnahmen und Montage an den Kapillarverschraubungen Lecks auftreten.

Folgende Wartungen können Anwender selbständig ausführen:

- Wechsel des Pumpenkopfs
- Wechsel der Kugelventile im Pumpenkopf
- Wechsel der Filterkartuschen am Drucksensor
- Wechsel der Mischkammers

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

Kontakt zur technischen Kundenbetreuung

Bei technischen Fragen zu den Geräten oder der Software von KNAUER bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu nutzen:

Hotline der technischen Kundenbetreuung:

Hotline Europa

Sprachen:Deutsch und Englisch
telefonisch erreichbar:8-17 Uhr (MEZ)
Phone:+49 30 809727-111
Telefax:+49 30 8015010

E-Mail-Kontakt: support@knauer.net

Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

- Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen

Wartungsintervalle

Betriebsstunden

Mit Hilfe der Control Unit, der Mobile Control sowie der verschiedenen Softwarepakete (z. B. ClarityChrom® oder OpenLAB®) ist es möglich, die Betriebsstunden der Pumpe anzuzeigen oder auszulesen. Eine detaillierte Beschreibung zum Anzeigen oder Auslesen der GLP-Daten ist im jeweiligen Benutzerhandbuch zu finden.

Betriebsstunden	Maßnahme
1000	▪ Drehmomente der Verschraubungen kontrollieren ▪ Kolben der Pumpe reinigen ▪ Kugelventile des Pumpenkopfs prüfen
5000	▪ Dichtungen tauschen ▪ Kugelventile des Pumpenkopfs reinigen

Betriebsstunden	Maßnahme
10000	▪ Verschleißteile im Pumpenkopf tauschen ▪ Kugelventile des Pumpenkopfs erneuern

Gerät reinigen und pflegen

ACHTUNG

Gerätedefekt

Geräteschäden durch eintretende Flüssigkeiten möglich.

➔ Stellen Sie Lösungsmittelflaschen neben das Gerät oder in eine Flaschenwanne.

➔ Feuchten Sie Reinigungstücher nur an.

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

Verschraubungen kontrollieren

Prüfen Sie, ob alle Verschraubungen dicht sind. Sind Verschraubungen undicht, ziehen Sie diese nach. Beachten Sie für Verschraubungen das jeweilige Drehmoment, um keine Bauteile zu beschädigen.

Pumpenkopfeinlass und -auslass	Drehmoment
Edelstahl-Verschraubung	7,5 Nm
PEEK-Verschraubungen	3,5 Nm

Filterkartuschen	Drehmoment
Edelstahl-Verschraubungen	7,5 Nm
PEEK-Verschraubungen	3,5 Nm

Kapillarverschraubungen	Drehmoment
Edelstahlverschraubungen	5 Nm
PEEK-Verschraubungen	0,5 Nm

Pumpe spülen

Grundsätzlich sollte die Pumpe mit allen Bauteilen (Ventile, Degasser) nach jedem Betrieb gespült werden. Spülen Sie die Pumpe auch, um die Schläuche vor einem Eluentenwechsel zu reinigen und Luftbläschen in den Leitungen zu beseitigen. Wenn mit Pufferlösungen gearbeitet wurde, unbedingt darauf achten, dass die Pufferlösung mit der gewählten Spüllösung kompatibel ist.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch Chemikalienrückstände. Ablagerungen können den Fluss bei Wiederverwendung blockieren.

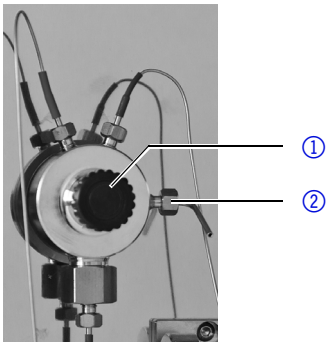
➔ Spülen Sie den Pumpenkopf vor der Lagerung.

➔ Füllen Sie den Pumpenkopf mit Isopropanol. Verschließen Sie die Öffnungen mit Blindverschraubungen.

- Bei Puffern mit Wasser spülen.
- Bei aggressiven Lösungsmitteln mit Isopropanol spülen.

Hilfsmittel Spüllösung, Silikonschlauch

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Schläuche für die Zuleitung der Eluenten in die Spüllösung tauchen. 2. Einen Silikonschlauch am Entlüftungsstutzen ② des Drucksensors anbringen. 3. Die Entlüftungsschraube ① aufdrehen. 4. Die Pumpe mit einer mittleren Flussrate starten.	 **Abb. 32 Drucksensor**

Nächste Schritte Nehmen Sie die Pumpe wieder in Betrieb.

Außer Betrieb setzen

Die Pumpe ist für den Einsatz unterschiedlicher Lösungsmittel konzipiert. Wird die Pumpe über mehrere Wochen nicht genutzt, können Lösungsmittelrückstände Schäden verursachen. Es wird daher empfohlen, alle Bauteile der Pumpe zu spülen, das verwendete Lösungsmittel komplett zu entfernen und alle Bauteile und Schläuche der Pumpe mit Isopropanol zu füllen. Alle offenen Anschlüsse sollen verschlossen werden. Kapillaren und Schläuche, die einzelne Bauteile der Pumpe verbinden, sollen nicht entfernt werden.

Voraussetzung

- Die Pumpe wurde gespült.
- Die Pumpe wurde ausgeschaltet und vom Stromnetz getrennt

Werkzeug Maulschlüssel 10

Vorgehensweise

Ablauf
1. Die Zuleitungen der Eluenten abschrauben und die offenen Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen. 2. Die Pumpe vom HPLC-Flusssystem trennen und den offenen Anschluss am Drucksensor (isokratische Version) bzw. der Mischkammer (binäre und quaternäre Version) mit Blindstopfen verschließen.

Nächste Schritte Wählen Sie einen Lagerort gemäß den Anforderungen, die im entsprechenden Kapitel dieses Benutzerhandbuches beschrieben sind.

Lagerung

Achten Sie darauf, dass vor der Lagerung alle Schläuche und Kapillaren leer oder mit einer geeigneten Spüllösung (z. B. Isopropanol) gefüllt sind. Um Algenbildung zu vermeiden, benutzen Sie kein reines Wasser. Verschließen Sie alle Ein- und Ausgänge mit Blindverschraubung.

Das Gerät kann unter folgenden Umgebungsbedingungen gelagert werden:

- Temperaturbereich 4–40 °C (39,2–104 °F)
- Luftfeuchtigkeit unter 90 %, nicht kondensierend

Stromanschluss trennen

Voraussetzung Das Gerät wurde ausgeschaltet.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen und danach aus dem Gerät. 2. Das Netzkabel zusammen mit dem Geräte verpacken.

Nächste Schritte Trennen Sie die restlichen elektrischen Verbindungen, bauen Sie den Pumpenkopf ab und verpacken Sie das Gerät für den Transport oder die Lagerung.

Pumpenkopf für Lagerung vorbereiten

Voraussetzungen Der Netzstecker wurde gezogen.

Hilfsmittel
- Spritze
- Spüllösung

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch Chemikalienrückstände. Ablagerungen können den Fluss bei Wiederverwendung blockieren.

➜ Spülen Sie den Pumpenkopf vor der Lagerung.

➜ Füllen Sie den Pumpenkopf mit Isopropanol. Verschließen Sie die Öffnungen mit Blindverschraubungen.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Die Spüllösung in eine Spritze füllen und in die Kapillare am Einlass des Pumpenkopfes injizieren. Danach 5 Minuten einwirken lassen.
2. Mit Wasser nachspülen.
3. Den Pumpenkopf im Isopropanol füllen.
4. Die Ein- und Ausgänge mit Blindverschraubungen verschließen.

Nächste Schritte Bauen Sie den Pumpenkopf ab.

Pumpenkopf abbauen

Voraussetzung

- Der Pumpenkopf wurde gespült.
- Die Schläuche am Einlass und Auslass wurden entfernt.
- Der Pumpenkopf wurde am Einlass und Auslass mit Blindstopfen verschlossen.

Werkzeuge

- Schraubenschlüssel Innensechskant. 3 mm
- Maulschlüssel, Schlüsselweite SW 1/4"
- Maulschlüssel, Schlüsselweite SW 13

⚠WARNUNG

Verätzungen

Hautschäden durch aggressive oder toxische Eluenten.

➜ Tragen Sie Schutzhandschuhe.

➜ Spülen Sie den Pumpenkopf vor dem Wechsel spülen.

ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung des Pumpenkopfes durch Chemikalienrückstände. Ablagerungen können den Fluss bei Wiederverwendung blockieren.

➜ Spülen Sie den Pumpenkopf vor der Lagerung.

➜ Füllen Sie den Pumpenkopf mit Isopropanol. Verschließen Sie die Öffnungen mit Blindverschraubungen.

ACHTUNG

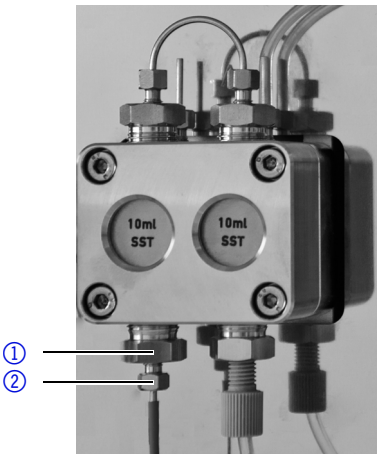
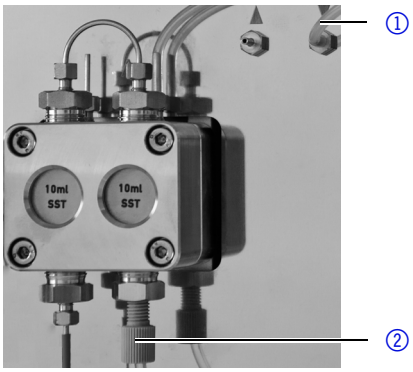
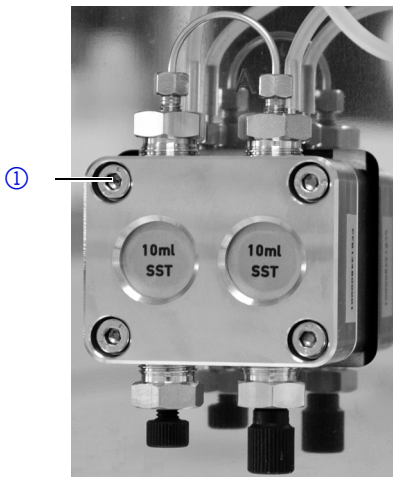
Bauteildefekt

Beschädigung der Pumpenkolben durch Verkanten des Pumpenkopfes möglich.

➜ Ziehen Sie diagonal gegenüberliegende Befestigungsschrauben gleichmäßig um jeweils eine Umdrehung fest.

➜ Lösen Sie die Befestigungsschrauben ebenfalls gleichmäßig.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Kapillarverschraubungen ① am Auslass lösen. Die Kapillare abnehmen. 1. Die Auslassverschraubung ① mit einem Maulschlüssel (SW 13) fixieren. 2. Die Verschraubung ② mit einem Maulschlüssel (SW 1/4") lösen.	 **Abb. 33 Verschraubung Auslass**
3. Die Eluentenleitung ② vom Eluenteneinlass entfernen. 4. Die Schläuche der Hinterkolbenspülung ① von der Spülpumpe und dem Pumpenkopf abziehen.	 **Abb. 34 Schläuche Hinterkolbenspülung**
5. Mit dem Schraubenschlüssel Innensechskant die vier Schrauben ① nacheinander um jeweils eine Umdrehung lösen. 6. Den Pumpenkopf mit der Hand festhalten und die Schrauben herausdrehen. 7. Den Pumpenkopf abnehmen.	 **Abb. 35 Schrauben**

Nächste Schritte Warten Sie die Kugelventile oder bauen Sie einen neuen Pumpenkopf an.

Kugelventile

Verschmutzte Kugelventile öffnen und schließen nicht richtig. Sie verursachen Druckschwankungen und unregelmäßigen Fluss. Lassen sich die Kugelventile nicht mehr reinigen, werden sie komplett als Baugruppe ausgetauscht.

Vorgehensweise

- Kugelventile ausbauen
- Kugelventil reinigen
- Kugelventil einbauen

Kugelventile ausbauen

Im Pumpenkopf befinden sich zwei Kugelventile.

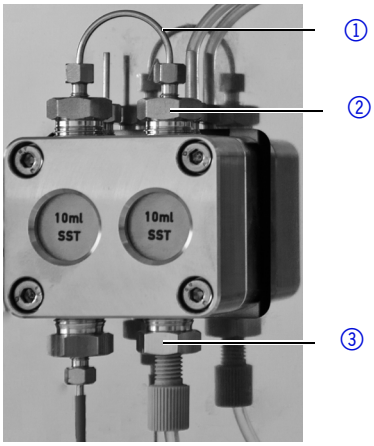
Voraussetzung

- Der Pumpenkopf wurde gespült.
- Die Kapillaren und Schläuche wurden entfernt.
- Der Pumpenkopf wurde abgebaut.

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 13

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Rohrverbindung ① abschrauben. 2. Mit dem Maulschlüssel die Auslassverschraubung ② lösen. 3. Das erste Kugelventil entnehmen. 4. Mit dem Maulschlüssel die Einlassverschraubung ③ lösen. 5. Das zweite Kugelventil entnehmen.	 **Abb. 36 Kugelventil im Pumpenkopf**

Nächste Schritte Reinigen Sie die Kugelventile.

Kugelventil reinigen

Zum Reinigen werden die Kugelventile nicht auseinander gebaut, sondern komplett gereinigt.

Voraussetzung Beide Kugelventile wurden ausgebaut.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Je ein Kugelventil in ein Becherglas mit Lösungsmittel, z. B. Isopropanol, legen. 2. Das Becherglas mit Kugelventil für mindestens 10 Minuten in ein Ultraschallbad stellen. 3. Die Kugelventile anschließend trocknen lassen.

Nächste Schritte Bauen Sie beide gereinigten Kugelventile wieder ein.

Kugelventil einbauen

Setzen Sie die Kugelventile in Flussrichtung ein. Die Einkerbung des Kugelventils zeigt dabei nach unten.

NP-Kugelventile Setzen Sie die Kugelventile in Flussrichtung ein. Der Pfeil des Kugelventils zeigt dabei nach oben.

Voraussetzung Die Kugelventile wurden getrocknet.

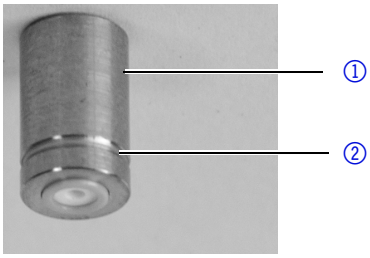
ACHTUNG

Bauteildefekt

Beschädigung von Bauteilen durch zu stark angezogene Verschraubung möglich.Drehmoment der Verschraubung beachten.

- ➔ Verwenden Sie maximal 5 Nm für Edelstahlverschraubungen.
- ➔ Verwenden Sie maximal 1 Nm oder handfest plus eine Viertelumdrehung mit entsprechendem Werkzeug für PEEK-Verschraubungen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Kugelventile ① einsetzen, sodass die Einkerbung des Kugelventils ② nach unten zeigt. 2. Die Einlass- und Auslassverschraubungen eindrehen und mit einem Drehmomentschlüssel und dem entsprechenden Drehmoment festziehen.	 **Abb. 37 Kugelventil**

Nächste Schritte Bauen Sie den Pumpenkopf wieder an.

Filterkartusche am Drucksensor

Verschmutzte Filterkartuschen im Drucksensor verursachen Druckschwankungen und unregelmäßigen Fluss. Filterkartuschen werden nicht gereinigt, sondern komplett als Baugruppe ausgetauscht.

Vorgehensweise

1. Kapillare unterhalb der Filterkartusche am Drucksensor abschrauben.
2. Verschraubung der Filterkartusche lösen und diese von Hand herausdrehen.
3. Neue Filterkartusche einsetzen.

Filterkartusche ausbauen

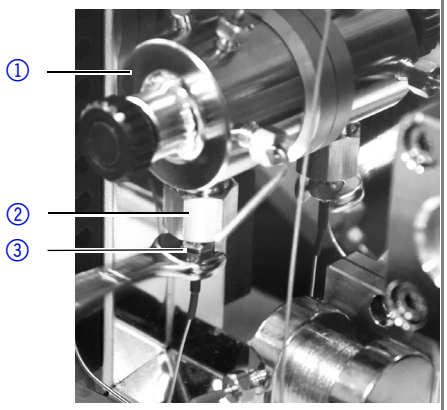
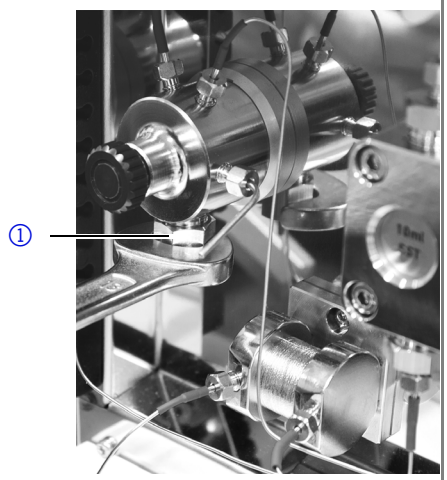
Unterhalb des Drucksensor befindet sich die Verschraubung der Filterkartusche.

Voraussetzung Die Pumpe wurde gespült.

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 1/4"
- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 13

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Verschraubung ② mit einem Maulschlüssel fixieren (SW 13). 2. Mit dem Maulschlüssel (SW 1/4") die Verschraubung ③ unterhalb der Filterkartusche ② am Drucksensor ① lösen.	 **Abb. 38 Kapillare lösen**
3. Mit dem Maulschlüssel (SW 13) die Verschraubung der Filterkartusche ① lösen und von Hand herausdrehen. 4. Verschmutzte Filterkartusche entnehmen.	 **Abb. 39 Verschraubung der Filterkartusche lösen**

Nächste Schritte Setzen Sie die neue Filterkartusche ein.

Neue Filterkartusche einsetzen

Filterkartuschen haben eine Kennzeichnung der Flussrichtung. Die Filterkartusche wird zusammen mit der Verschraubung so in den Drucksensor eingesetzt, dass die Einkerbung als Kennzeichnung immer nach oben zeigt.

Werkzeug

- Drehmomentschlüssel

ACHTUNG

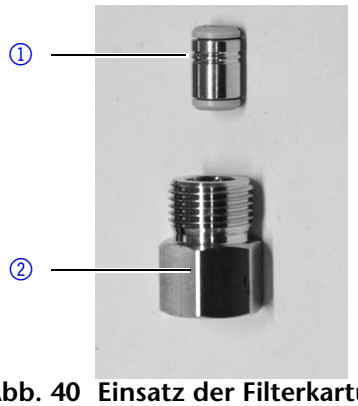
Bauteildefekt

Beschädigung von Bauteilen durch zu stark angezogene Verschraubung möglich.Drehmoment der Verschraubung beachten.

➜ Verwenden Sie maximal 5 Nm für Edelstahlverschraubungen.

➜ Verwenden Sie maximal 1 Nm oder handfest plus eine Viertelumdrehung mit entsprechendem Werkzeug für PEEK-Verschraubungen.

Vorgehensweise

Ablauf	Abbildung
1. Die Filterkartusche mit der Kennzeichnung nach oben ① in die Verschraubung ② einsetzen. 2. Die Verschraubung mit Filterkartusche von Hand in den Drucksensor eindrehen. 3. Mit einem Drehmomentschlüssel und dem entsprechenden Drehmoment festziehen.	 **Abb. 40 Einsatz der Filterkartusche in die Verschraubung**

Nächste Schritte

Schrauben Sie die Kapillare am Drucksensor unterhalb der Verschraubung der Filterkartusche wieder an.

Mischkammer austauschen

Eine verschmutzte Mischkammer verursacht Druckschwankungen und unregelmäßigen Fluss.

Die Mischkammer wird komplett als Baugruppe abgebaut und nicht in Einzelteile zerlegt.

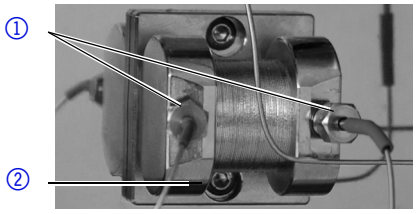
Voraussetzung

Die Mischkammer wurde mit Ethanol gespült.

Die Verschlussstopfen wurden bereitgelegt.

Werkzeuge

- Maulschlüssel Schlüsselweite SW 1/4”
- Schraubenschlüssel Innensechskant, 2 mm

Ablauf	Abbildung
1. Mit dem Maulschlüssel oder von Hand die Kapillaren ① abschrauben. 2. Den Einlass und den Auslass mit den Verschlussstopfen schließen. 3. Mit dem Schraubendreher die Schrauben ② abschrauben. 4. Die Mischkammer abnehmen und beiseite legen.	 **Abb. 41 HPLC-Mischkammer** **Abb. 42 Bio-Mischkammer**

Nächste Schritte Verbinden Sie die Kapillare, so dass kein Lösungsmittel austreten kann. Nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb.

Leck beseitigen

Voraussetzung Ist Flüssigkeit in das Innere des Geräts gelangt, soll das Gerät ausgeschaltet werden. Ist dies nicht der Fall, ist es nicht notwendig das Gerät auszuschalten.

Hilfsmittel Tuch zum Trocknen des Lecksensors.

Vorgehensweise

Ablauf
1. Das Leck beseitigen. 2. Die Leckwanne trocknen. 3. Die Fehlermeldung über die Mobile Control, die Control Unit, die Software oder den Standby-Schalter (nur ohne Softwaresteuerung) bestätigen.

Nächste Schritte Nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb.

Technische Daten

P 6.1L isokratisch

Aufbau

Pumpentyp	Isokratische analytische HPLC-Pumpe
Varianten des Pumpenkopfs	5 ml/min Edelstahl 10 ml/min Edelstahl 50 ml/min Edelstahl 10 ml/min Keramik 50 ml/min Keramik
Verzögerungsvolumen	60 µl (bei 10 ml/min)

Gewicht	Gewicht	11,5 kg

P 6.1L binär

Aufbau	Pumpentyp	Binäre analytische HPLC-Pumpe mit Degasser
	Varianten des Pumpenkopfs	5 ml/min Edelstahl 10 ml/min Edelstahl 10 ml/min Keramik 10 ml/min Edelstahl für Normalphasenanwendungen
	Degasser	2 Kanäle
	Solvent Selection-Ventil	2 x 2 Kanäle
Gewicht	Gewicht	14,1 kg
Gradientenbildung	Gradiententyp	Hochdruckgradient
	Gradienten-bereich	0–100 % 5–95 % (Empfehlung)
	minimales Inkre-ment	0,1 %
	Gradienten-genauigkeit	± 0,3 % (gemessen bei 1 ml/min, 150 bar, Tracer: Ethanol/Koffein) ± 1 % (5–95 %, gemessen bei 0,1–10 ml/min, Tracer: Wasser/Koffein)
	Gradienten-präzi-sion	0,1 % RSD (gemessen bei 1 ml/min, ins-gesamt 0,3 % RSD, abhängig von der Retentionszeit bei Raumtemperatur)
Mischkammer	Mischvolumen	50, 100, 200 µl 250 µl (metallfrei)
	Verzögerungs-volumen	110 µl (abhängig von Mischkammer) 410 µl (metallfrei)

P 6.1L quaternär

Aufbau	Pumpentyp	Quaternäre analytische HPLC-Pumpe mit Degasser
	Varianten des Pumpenkopfs	5 ml/min Edelstahl 10 ml/min Edelstahl 10 ml/min Keramik
	Degasser	4 Kanäle, Teflon® AF
	zusätzliches Leis-tungsmerkmal	automatische Übernahme des Schalt-Zyklus (LPG Cycle Time)

Gewicht	Gewicht	12,7 kg
Gradientenbildung	Gradiententyp	Niederdruckgradient
	Gradienten-bereich	0–100 % 1–99 % (Empfehlung)
	minimales Inkrement	0,1 %
	Gradienten-genauigkeit	± 0,3 % (gemessen bei 1 ml/min, 150 bar Tracer: Ethanol/Koffein) ± 2 % (1–99 %, gemessen bei 5–50 % des Flussbereichs, Tracer: Wasser/Koffein)
	Gradienten-präzision	< 0,1 % RSD (gemessen bei 1 ml/min, insgesamt 0,5 %, abhängig von der Retentionszeit bei Raumtemperatur)
Mischkammer	Mischvolumen	50, 100, 200 µl 250 µl (metallfrei)
	Verzögerungs-volumen	210 µl (abhängig von Mischkammer) 410 µl (metallfrei)

Pumpenköpfe

Flussratenbereich	5 ml Pumpenkopf	0,001 ml/min–2 ml/min
	10 ml Pumpen-kopf	0,001 ml/min–10 ml/min 0,02–10 ml/min (Empfehlung)
	50 ml Pumpen-kopf	0,001 ml/min–50 ml/min 0,1 ml/min–40 ml/min (Empfehlung)
Maximaldruck	5 ml Pumpenkopf	▪ 1000 bar (100 MPa, 14504 psi) bis 2 ml/min ▪ 700 bar (70 MPa, 10150 psi)
	10 ml Pumpen-kopf	Edelstahl ▪ 700 bar (70 MPa, 10150 psi) bis 5 ml/min ▪ 400 bar (40 MPa, 5800 psi) Keramik ▪ 400 bar (40 MPa, 5800 psi)
	50 ml Pumpen-kopf	200 bar (20 MPa, 2900 psi)

P 6.1L allgemein

Eluentenförderung	Varianten	Isokratische HPLC-Pumpe Quaternäre Niederdruckgradienten-Pumpe Binäre Hochdruckgradienten-Pumpe

	Fördersystem	Doppelkolbenpumpe
	Pulsationskompensation	aktive Druck- und Pulsationskompensation
	Pulsation	< 2 % Amplitude (üblich: < 1,3 %) oder < 3 bar (0,3 MPa), je nach Größe, bei 1 ml/min Ethanol, bei allen Drücken > 10 bar (1 MPa, 147 psi)
	Flussratenbereiche	0,001–10 ml/min 0,02–10 ml/min (Empfehlung) 0,01–50 ml/min 0,1–40 ml/min (Empfehlung)
	Flussraten, inkrementell	0,001 ml/min
	Flussratengenauigkeit	± 1 % (gemessen bei 5–80 % des Flussratenbereichs mit Ethanol)
	Flussratenpräzision	< 0,1 % RSD (abhängig von der Retentionszeit bei Raumtemperatur)
	Spülung Kolbendichtung	Standard
	Systemschutz	Computergesteuerter Systemstart (soft start), P_{min} und P_{max} einstellbar
	Benetzte Materialien	Edelstahl, kohlenstofffaserverstärktes PTFE, FKM, PEEK, Saphir, Aluminiumoxid (Al_2O_3)
Degassermodul	Degasserkanäle	2 Kanäle, Teflon® AF
	Degasser maximale Flussrate	10 ml/min
	Degassermethode	Gaspermeation durch Teflon® AF amorphe Fluorpolymer-Membran
	Degassereffizienz	< 0,5 ppm gelöstes O_2 bei 1 ml/min
	Volumen Degasserkammer	480 µl Volumen pro Kanal
	Eluenten	Einschränkungen: Salzsäure und Halogenkohlenwasserstoffe, insbesondere Hexafluoroisopropanol (HFIP)
	Benetzte Materialien	PEEK, Tefzel®, Teflon® AF
	Vakuumkammer	PP und Edelstahl
	Vakuumpumpe	Niedrige Hysterese

Kommunikation	Steuerung	▪ LAN ▪ Analog- und Eventsteuerung ▪ Control Unit ▪ Mobile Control
	Analogeingang	0–10 V
	Analoger Steuereingang	Flussrate
	Level-/Eventausgänge	8 Eventausgänge (TTL, OC, Relais) und 24 V
	Programmierung	19 Programme + 9 Links + 1 *WAKE UP*-Programm
Technische Parameter	GLP	RFID-Pumpenkopferkennung, detaillierter Bericht
	Anzeige	3 LEDs
	Lecksensor	Ja
	Schutzart	IP-20
	Abmessungen	361 mm x 208,2 mm x 523 mm (Breite × Höhe × Tiefe)
Stromversorgung	Netzeingang	100–240 V
	Output	50–60 Hz
	maximale Leistungsaufnahme	100 Watt
Betriebsumgebung	Temperaturbereich	4–40 °C (39,2–104 °F)
	Luftfeuchtigkeit	unter 90 %, nicht kondensierend
	Höhe über dem Meeresspiegel	maximal 2000 m über NN

Nachbestellungen

Weitere Informationen zu Ersatzteilen und Zubehör finden Sie im Internet unter www.knauer.net.

Hinweis: Nutzen Sie die beiliegende Packliste für die Nachbestellung von Ersatzteilen. Kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung, wenn sich Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör ergeben.

Geräte

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe P 6.1L isokratisch mit 10 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH30EA

Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpe P 6.1L isokratisch mit 10 ml Pumpenkopf Keramik	APH60EB
Pumpe P 6.1L isokratisch mit 50 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH30FA
Pumpe P 6.1L isokratisch mit 50 ml Pumpenkopf Keramik	APH60FB
Pumpe P 6.1L binär mit 5 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH35GA
Pumpe P 6.1L binär mit 10 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH35EA
Pumpe P 6.1L binär mit 10 ml Pumpenkopf Keramik	APH65EB
Pumpe P 6.1L binär mit 10 ml Pumpenkopf Edelstahl für Normalphase	APH35ED
Pumpe P 6.1L quaternär mit 5 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH34GA
Pumpe P 6.1L quaternär mit 10 ml Pumpenkopf Edelstahl	APH34EA
Pumpe P 6.1L quaternär mit 10 ml Pumpenkopf Keramik	APH64EB

Zubehör und Ersatzteile

	Bezeichnung	Bestellnummer
Pumpenkopf	Pumpenkopf 5 ml, Edelstahl	AHA60
	Pumpenkopf 10 ml, Edelstahl	AHB40
	Pumpenkopf 10 ml, Keramik	AHB32
	Pumpenkopf 10 ml für Normalphase, Edelstahl	AHB40BA
	Pumpenkopf 50 ml, Edelstahl	AHC20
	Pumpenkopf 50 ml, Keramik	AHC22
Kugelventile	Kugelventileinheit für AZURA 5, 10 ml PK, Rubin-Saphir	G0924B
	Kugelventileinheit für AZURA 5, 10 ml PK, für Normalphasen, federunterstützt, Rubin-Saphir	G0563-5
	Kugelventileinheit für AZURA 50 ml PK, Rubin-Saphir	G0924C
Filterkartusche	Filterkartusche 10/50 ml, Vol. 60 µl	G1451
	Filterkartusche 10/50 ml, Vol. 20 µl	G1451A
	Filterkartusche 10 ml, Vol. 60 µl, Bio	G1452

	Bezeichnung	Bestellnummer
	Filterkartusche 10/50 ml, Vol. 60 µl, Bio	G1452A
Mischkammer	AZURA Mischkammer 50 µl	AZZ00MB
	AZURA Mischkammer 100 µl	AZZ00MC
	AZURA Mischkammer 200 µl	AZZ00MD
	AZURA Mischkammer 250 µl, Bio	AZZ10ME
Flaschenwanne	AZURA Flaschenwanne E 2.1L	AZC00
Drainagesystem	Wellschlauch, 16 cm, PE grau	A9846-1
	Wellschlauch, 150 cm, PE grau	A9846-3
	Ablauftrichter	P6431
	Ablaufstutzen	P6432
Kapillarführung	Kapillarführung oben	P6424
	Kapillarführung Seite	P6425
Control Unit	Control Unit CU 2.1, inkl. Benutzerhandbuch	AZD00
Beipack	AZURA Beipack	FZA02
	Beipack P 6.1L isokratisch	FPH30
	Beipack P 6.1L quaternär	FPH34
	Beipack P 6.1L binär	FPH35
Werkzeug	AZURA Werkzeugkit	A1033
	Reinigungsset für Kapillaren	A0137
	Metallkapillarschneider	A0681
Gehäusefuß- erweiterung	AZURA Gehäusefußerweiterung (28 mm)	A9860
Netzkabel	USA	M1651
	UK	M1278
	Schweiz	M1597
	Europa	M1642
Farbige Seitenwände[1]	Seitenwand White Knight (weiß)	P6145
	Seitenwand Deep Sea (schwarzblau)	P6145A
	Seitenwand Sparkling Meadow (grün)	P6145B
	Seitenwand Imperial Dignity (bordeaux)	P6145C
	Seitenwand Naked Sword (silber)	P6145D
	Seitenwand Melting Copper (kupfer)	P6145E
Handbuch	Benutzerhandbuch Pumpe P 6.1L	V6890

Bezeichnung	Bestellnummer
Installation qualification DE	VIQP61L
Operation qualification DE	VOQP61L

Qualifikations-dokumente

1) Beachten Sie, dass nur von KNAUER autorisierte Mitarbeiter und Firmen die Geräte öffnen dürfen. Kontaktieren Sie die technische Kundenbetreuung, um die Seitenwände auszutauschen zu lassen.

Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnisverordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214.

WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8 und 9.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

Eluenten und andere Betriebsstoffe

Alle Eluenten und anderen Betriebsstoffe müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Alle für die Fluidik notwendigen Baugruppen der Geräte, z. B. Messzellen bei Detektoren oder Pumpenköpfe und Drucksensoren bei Pumpen, sind vor der Wartung, der Demontage oder der Entsorgung zuerst mit Isopropanol und danach mit Wasser zu spülen.

Rechtliche Hinweise

Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät beträgt 12 Monate ab dem Auslieferungstermin. Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät.

Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind:

- Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
- Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte

- Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
- Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
- Verpackungs- und Versandschäden

Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Geräts direkt an den Hersteller:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone:+49 30 809727-111
Telefax:+49 30 8015010
E-Mail:info@knauer.net
Internet:www.knauer.net

Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Die Verpackung auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung des Herstellers innerhalb von drei Werktagen kontaktieren und den Spediteur informieren.

HPLC-Glossar

Hier finden Sie Definitionen zu Abkürzungen und Fachbegriffen, die in der Flüssigchromatographie verwendet werden.

Begriff	Definition
binäre Pumpe	Pumpenkonfiguration zur Erzeugung eines Gradienten aus zwei Eluenten
Chromatogramm	Die Aufzeichnung eines Detektorsignals, in Abhängigkeit vom Ausflussvolumen der mobilen Phase oder der Zeit
Control Unit	Bedieneinheit mit Touchpad zur lokalen Bedienung von einzelnen AZURA-Geräten
Degasser	Entgasungsmodul für Flüssigkeiten
Detektor	Messgerät für die Zusammensetzung bzw. die Menge einer zu analysierenden Substanz.
Drucksensor	Bauteil zur Messung des Systemdrucks
Eluent	Das Fließmittel, das die zu trennenden bzw. zu isolierenden Substanzen durch die Säule transportiert (Lösungsmittel, mobile Phase)
Flanschlose Verschraubung	Verschraubung, ohne hervorstehenden Rand, die per Hand angezogen wird

Begriff	Definition
GLP	Ein Qualitätssicherungssystem im Labor nach guter Laborpraxis (Good Laboratory Practice)
Gradient	Die zeitlich veränderliche Zusammensetzung des Lösungsmittels (mobile Phase) auf der Niederdruck- oder Hochdruckseite des Analysensystems
HDG-Pumpe	Pumpe zur Erzeugung eines Gradienten auf der Hochdruckseite. I.d.R. eine binäre Pumpe mit zwei separaten Pumpeneinheiten, die jeweils einen Eluenten fördern. Die Gradientenerzeugung erfolgt nach der Pumpe.
Hochdruckseite	Geräte und Kapillaren, die in einem HPLC-System unter hohem Druck stehen
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Hochdruck-Flüssigchromatografie
isokratisch	Die Trennung eines Probengemischs mit einer konstanten Zusammensetzung des Lösungsmittels
Kapillare	Dünnes Metall- oder PEEK-Rohr, mit dem die Bauteile und Geräte in einem HPLC-System verbunden sind
Kugelventil	Ventileinheit, die im Pumpenkopf verbaut ist, um dort den Flüssigkeitsstrom vom Einlass zum Auslass zu leiten
LAN	Local area network (LAN). Netzwerk, indem die HPLC-Geräte und ein PC miteinander verbunden sind, um die Geräte ansteuern zu können.
LED	Leuchtdiode
Lösungsmittel	Das Fließmittel, das die zu trennenden bzw. zu isolierenden Substanzen durch die Säule transportiert (Eluent, mobile Phase)
Masseanschluss	Schutzmaßnahme bei elektrisch leitenden Gehäuseteilen
Mischkammer	Bauteil zur homogenen Durchmischung der Eluenten bei der Erzeugung eines Gradienten
Mobile Control	Mobile Kontrolleinheit zur lokalen Bedienung und Programmierung des gesamten HPLC-Systems via W-LAN
NDG-Pumpe	Pumpe zur Erzeugung eines Gradienten auf der Niederdruckseite. Es wird nur eine Pumpeneinheit verwendet, die durch kurze Schaltzyklen eines vorgeschalteten Ventilblocks kleine Portionen der verschiedenen Eluenten erhält, die durchmischt werden. Die Gradientenerzeugung erfolgt vor der Pumpe.

Begriff	Definition
Nieder-druckseite	Geräte und Kapillaren, die in einem HPLC-System nicht unter Druck stehen
pH	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung.
Pumpe	Gerät, mit welchem die Eluenten mit einem kontrollierten Volumenstrom dem chromatographischen System zugeführt wird
quaternäre Pumpe	Pumpenkonfiguration zur Erzeugung eines Gradienten aus vier Eluenten
Säule	Die Säule ist mit einer Matrix gefüllt, die durch unterschiedliche starke Interaktion mit den im Lösungsmittel transportierten Analyten eine räumlichen Trennung der einzelnen Substanzen erreicht.
Solvent Selection-Ventil	Bauteil der Pumpe, das für jeden Eluentenkanal die Auswahl aus zwei alternativen Eluenten erlaubt. So kann der Eluent gewechselt werden ohne manuelle Änderungen am System vorzunehmen.
Totvolumen	Das Volumen der Kapillaren und Systembestandteile zwischen Mischkammer, Injektor und Säule sowie zwischen Säule und Detektor.
Ventil	Gerät zum Variieren des Eluentenflusses

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen **61**
Additiv **10**
Analoganschluss **34**
Aufbau **16**
Auspacken **16**
Außer Betrieb setzen **49**
AVV-Kennzeichnung **64**

B

Betrieb
 Operation Qualification **39**
Betriebsstunden **47**
Binäre Pumpe **6**, **19**, **20**
Blindverschraubung **20**, **21**, **23**

C

Chromatogramm **65**
Computer
 anschließen **27**
Control Unit **8**, **27**

D

declaration of conformity **70**
Degasser
 2-Kanal **6**
 4-Kanal **7**, **23**
 Eluentenliste **11**
 Entgasungskammer **23**
Dekontamination **14**
Drehmoment **54**, **56**
Drucksensor **6**, **7**

E

Einsatzbereiche **6**
Einschalten **36**
Elektrische Verbindungen
 Anschlussleiste Events **31**
 Anschlussleiste Remote **29**
Eluenten **10**
Eluentenflaschen
 anschließen **17**
Entlüftungsschraube **7**

F

Fehlerbehebung
 Erste Maßnahmen **39**
 LAN **39**
Filterkartusche
 ausbauen **55**
 einsetzen **55**
 nachbestellen **62**
FPLC **9**
Funktionstest
 IQ **39**
 OQ **39**

G

Gewährleistung **64**
GLP-Daten **9**

H

Hinterkolbenspülung **9**, **52**
 anschließen **24**
 Spüllösung **11**
Hochdruckseite **66**
HPLC **9**

I

Installation
 Installation Qualification **39**
Isokratische Pumpe **6**, **18**, **19**

K

Kapillare **66**
 Verschraubung **17**
 werksseitig installiert **18**
Kugelventil **53**
 ausbauen **53**
 einbauen **54**
 nachbestellen **62**
 reinigen **53**

L

LAN **26**, **27–29**
 Aufbau **28**
 Eigenschaften **27**
 Fehlerbehebung **39**
 Port **29**
 Router **29**
 Verbindungsprobleme **40**
Leckmanagement **25**
LED **38**
Lösungsmittel
 Entflammbarkeit **13**
 Selbstentzündungstemperatur **13**
 Toxizität **13**

M

Mischkammer **9**
 austauschen **56**
 biokompatibel **9**
 nachbestellen **63**
Modifier **10**

N

Niederdruckseite **67**

P

Packliste **17**, **61**
PMax Mode **9**
Port (LAN) **29**
Pumpe
 biokompatibel **6**
 entlüften **35**
 in System integrieren **18**
 spülen **48**
Pumpenkopf
 abbauen **51**
 anschließen **23**
 biokompatibel **9**
 lagern **50**
 nachbestellen **62**

Q

Quaternäre Pumpe **6**, **7**, **19**, **22**, **67**

R

Reinigen **48**
RFID-Chip **9**
Router (LAN) **29**

S

Salze **10**
Schutzausrüstung **12**
Service-Schnittstelle **7**
Software **9**
Solvent Selection-Ventil **21**
Spüllösung **11**
Standby **38**
Steuerung **26**
Stiftleiste **29**
Stromversorgung **13**
 anschließen **34**

T

Technische Daten
 allgemein **59**
 Eluentenförderung **59**
 Gradientenbildung binär **58**
 Gradientenbildung quaternär **59**
 Pumpenkopf **59**
Totvolumen **67**
Transportschäden **65**

U

Umgebungsbedingungen **15**, **50**

V

Ventilblock **24**
Verschraubung **17**
 Drehmoment **47**
 flanschlos **18**, **65**
 kontrollieren **48**

W

Wartung
 Intervalle **47**
 Vertrag **47**

Konformitätserklärung

Hersteller	KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH Hegauer Weg 38 14163 Berlin, Deutschland		
Modell/ Bezugstyp	Pumpe	P 6.1L	Produktnr. EPH30, EPH34, EPH35, EPH38, EPH39, EPH60, EPH64, EPH65, EPH68, EPH69

Das Produkt entspricht folgenden Spezifikationen:

Maschinen	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
EMV	EMV-Richtlinie 2004/108/EG DIN EN 61000-3-2:2012 DIN EN 61326-1:2011
Entsorgung	RoHS-Richtlinie 2011/65/EU WEEE-Richtlinie 2012/19/EU
Sicherheit	Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC DIN EN 61010-1:2010 DIN EN 61010-2-081:2001 + A1 Canada: CSA C22.2 No. 61010-1 (3rd Edition, 2012) USA: UL 61010-1 (3rd Edition, 2012)

CE

Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft. Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

Datum Berlin, 24.04.2015

A. Knauer

Alexanda Knauer (Geschäftsführung)

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Alle Rechte vorbehalten.
Technische Änderungen vorbehalten.
Originalausgabe des Handbuchs, Version 1.4
Datum der letzten Aktualisierung des Handbuchs:
02.09.2015
Gedruckt in Deutschland auf umweltfreundlichem
Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

® AZURA ist ein eingetragenes Warenzeichen der
KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH

► Aktuelle Handbücher im Internet
www.knauer.net/downloads

www.knauer.net

HPLC · SMB · Osmometry

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-0
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

© KNAUER 2015 V6890/0.01/02.14/Mimeo